

Wie Achtsamkeit den Umgang mit Emotionen und Gedanken im Leistungssport
begünstigt

Abhandlung (kumulative Dissertation)

zur Erlangung der Doktorwürde

der Philosophischen Fakultät

der

Universität Zürich

Vorgelegt von

Philipp Röthlin

aus Kerns/OW

Angenommen im Herbstsemester 2016

auf Antrag der Promotionskommission:

Prof. Dr. Christoph Flückiger (hauptverantwortliche Betreuungsperson)

Prof. Dr. Martin grosse Holtforth

Zürich, 2016

Zusammenfassung

Es ist ein Anliegen der sportpsychologischen Beratung, Fertigkeiten zu vermitteln, die einen optimalen Leistungsablauf ermöglichen. Vermehrt wird dabei auch Achtsamkeit eingesetzt. Achtsamkeit beschreibt den dezentrierten Fokus auf das gegenwärtige Erleben, verbunden mit einer akzeptierenden Haltung. Die vorliegende Arbeit untersucht, wie Achtsamkeit den Umgang mit unangenehmen Emotionen und Gedanken bei Leistungssportlerinnen und Leistungssportlern begünstigt und inwiefern dies die sportliche Leistung beeinflusst.

Die Dissertation umfasst zwei empirische Studien und ein Study Protokoll. In Studie 1 wird basierend auf einer Stichprobe ($N = 133$) geprüft, ob Achtsamkeit den leistungshemmenden Einfluss von Wettkampfangst abfedert. Studie 2 untersucht an zwei Stichproben ($N_{\text{total}} = 349$) die Operationalisierung von kognitiver Interferenz im Sport und deren Zusammenhang mit Achtsamkeit. Der dritte Beitrag beschreibt den Ablauf einer randomisierten-kontrollierten Studie zur Evaluation einer achtsamkeitsbasierten Intervention.

Die vorliegenden Resultate deuten darauf hin, dass Achtsamkeit den Umgang mit Emotionen und Gedanken begünstigt. Bezüglich dem Einfluss von Achtsamkeit auf die sportliche Leistung ist die allgemeine Datenlage weniger klar. Dies könnte mit der Heterogenität der Leistungsvariablen und ihrer Abhängigkeit von physiologischen Faktoren zu tun haben. Die Arbeit präsentiert dazu einen Lösungsvorschlag und diskutiert Konsequenzen für Forschung und Praxis.

Abstract

Sports psychologists try to teach skills that help athletes to perform optimally. One of those skills, which is increasingly being applied, is mindfulness. Mindfulness describes a decentered focus on momentary experience together with an attitude of acceptance. The current work investigates how mindfulness helps elite athletes to better cope with unpleasant emotions and thoughts and whether this benefits athletic performance.

The dissertation consists of two empirical studies and one study protocol. Study 1 is based on one sample ($N = 133$) and investigates if mindfulness benefits performance by buffering the detrimental effect of performance anxiety. Study 2 examines in two samples ($N_{\text{total}} = 349$) the operationalization of cognitive interference in sports and its relation to mindfulness. The third study describes the protocol of a randomized controlled study that evaluates a mindfulness-based intervention.

The results indicate that mindfulness helps to regulate emotions and thoughts adaptively. Concerning the influence of mindfulness on athletic performance, the state of research is less clear. This might be because of the heterogeneity of the performance variables and their dependence on physiological factors. Hereon, the dissertation presents a possible solution and discusses consequences for research and practice.

Danksagung

Ganz besonders bedanken möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. phil. Martin grosse Holtforth. Seine Rückmeldungen und die Diskussionen mit ihm waren immer ausserordentlich lehr- und hilfreich. Ausserdem bin ich ihm dankbar für seine ruhige und motivierende Art der Betreuung.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. phil. Christoph Flückiger dafür, dass er als Gutachter für diese Arbeit zur Verfügung steht und administrative Hürden unkompliziert aus dem Weg räumte.

Ein weiterer Dank geht an Daniel Birrer. Er schuf die strukturellen Bedingungen, damit dieses Projekt gedeihen konnte und hielt mir oft den Rücken frei.

Bedanken möchte ich mich auch bei all meinen Arbeitskolleginnen und Arbeitskollegen. Besonders bedanken möchte ich mich bei Stephan Horvath für sein stets offenes Ohr und seine Expertise für Forschungsfragen und deren Nebenwirkungen.

Schliesslich bedanke ich mich ganz herzlich bei meinen Freunden und meiner Familie für ihren Support. Danke, dass ich immer auf euch zählen kann.

Zum Schluss möchte ich mich von ganzem Herzen bei Jessica und Manuel bedanken, für Vieles und insbesondere die Gedichte und das Warten.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Abstract	3
Danksagung.....	4
Inhaltsverzeichnis.....	5
1 Allgemeine Einleitung	6
1.1 Achtsamkeit: Konzept, Operationalisierung und Training	6
1.2 Achtsamkeit und Emotionsregulation.....	8
1.3 Achtsamkeit und nicht hilfreiche Formen des Denkens	14
1.4 Achtsamkeit und sportliche Leistung.....	15
2 Zusammenfassung der Studien	17
2.1 Studie 1: Mindfulness Promotes the Ability to Deliver Performance in Highly Demanding Situations [Achtsamkeit fördert die Fähigkeit, in anspruchsvollen Situationen die Leistung abrufen zu können]	18
2.2 Studie 2: Kognitive Interferenz im Sport - Validierung einer deutschsprachigen Version des "Thoughts Occurrence Questionnaires Sport" (TOQS)	20
2.3 Studie 3: Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance Functional Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using Ambulatory Assessment [Psychologisches Skills Training und eine achtsamkeitsbasierte Intervention um funktionales athletisches Verhalten zu fördern: Design einer randomisierten kontrollierten Studie mit der Verwendung eines Ambulatory Assessments]	23
3 Konklusion	27
4 Literatur	30
5 Curriculum Vitae	35
6 Anhang (Manuskripte)	38

1 Allgemeine Einleitung

Ziel dieser Arbeit ist es aufzuzeigen, wie Leistungssportlerinnen und Leistungssportler von Achtsamkeit profitieren können. Dazu wird in einem ersten Teil der allgemeinen Einleitung der Achtsamkeitsbegriff erläutert und die Erfassung und Trainierbarkeit von Achtsamkeit beschrieben. Im zweiten und dritten Teil werden zwei für Athletinnen und Athleten zentrale Prozesse näher beleuchtet: Die Regulation von Emotionen und von nicht hilfreichen Denkprozessen. Dabei werden Ideen präsentiert, wie Achtsamkeit diese Regulation begünstigt und wie sich dies wiederum im Sportkontext vorteilhaft auswirkt. Zum Abschluss der Einleitung wird auf den Zusammenhang zwischen Achtsamkeit und sportlicher Leistung eingegangen. Im zweiten Kapitel werden die drei für diese Arbeit relevanten Studien in zusammengefasster Form wiedergegeben und aufgezeigt, wie deren Resultate mit den in dieser Einleitung präsentierten Ideen in Verbindung stehen. In der abschliessenden Konklusion werden die zentralen Erkenntnisse der Arbeit zusammengetragen.

1.1 Achtsamkeit: Konzept, Operationalisierung und Training

Achtsamkeit hat ihre Wurzeln in den kontemplativen Praktiken des Buddhismus (Kabat-Zinn, 2003). In der psychologischen Terminologie wird sie durch zwei gleichzeitig auftretende Komponenten beschrieben: eine Aufmerksamkeits- und eine Haltungskomponente. Die Aufmerksamkeit ist auf das aktuelle Erleben¹ gerichtet, ohne es zu elaborieren oder sich damit zu identifizieren². Die Haltung, welche den wahrgenommenen Inhalten entgegengebracht wird, ist akzeptierend, offen und neugierig (Bishop et al., 2004). Die Definition von Bishop und Kollegen/Kolleginnen stellt ein minimaler Konsens mehrerer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Gebiet der Achtsamkeitsforschung dar. Andere Definitionen von Achtsamkeit beinhalten zusätzliche Aspekte wie etwa die Funktionsweise des eigenen Verstandes zu verstehen (Walach, Buchheld, Buttenmuller, Kleinknecht & Schmidt, 2006) oder die Fähigkeit, das momentane Erleben in Worte zu fassen (Baer, Smith & Allen, 2004) und nicht automatisch und impulsiv darauf zu reagieren (Baer, Smith, Hopkins, Krietemeyer & Toney, 2006).

¹ Dazu gehören Gedanken und Gefühle, die Wahrnehmung des eigenen Körpers sowie visuelle, auditive, taktile, gustatorische und olfaktorische Sinneseindrücke.

² Es wird hier auch von Defusion oder Dezentrierung gesprochen, womit die Fähigkeit beschrieben wird, eigene Gedanken und Gefühle aus einer gewissen Distanz zu beobachten und sie als temporäre mentale Ereignisse zu betrachten (S. C. Hayes, Strosahl & Wilson, 1999).

Achtsamkeit kann als eine Form von mentalem Training, als vorübergehender psychischer Zustand (State) oder als eine relativ stabile Persönlichkeitseigenschaft (Trait) konzeptualisiert werden. Achtsamkeitstraining beschreibt das bewusste und gewollte Herbeiführen und Aufrechterhalten eines achtsamen Zustandes, zumeist durch eine Form von Meditation. Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass regelmässiges Achtsamkeitstraining die generelle Tendenz im Alltag achtsam zu sein, die sogenannte Eigenschaftsachtsamkeit, fördert (Brown & Ryan, 2003). Dabei hat sich gezeigt, dass regelmässiges Training in den letzten Wochen das Ausmass an Eigenschaftsachtsamkeit besser erklärt als die kumulierte Übung über Jahre (Bergomi, Tschacher & Kupper, 2015). Hierzu passt der Fall einer Athletin, die nach dem Absolvieren eines mehrwöchigen Achtsamkeitskurses und täglichem Achtsamkeitstraining über mehr Eigenschaftsachtsamkeit und weniger Stresssymptome berichtete, jedoch zwei Monate nach dem Kurs und einer starken Reduktion des Übungsaufwandes wieder die gleichen Werte wie vor dem Kurs aufwies (Röthlin & Birrer, 2016). Diese Befunde sprechen dafür, dass Eigenschaftsachtsamkeit eine ähnliche Charakteristik aufweist wie physische Ausdauerfähigkeit: Beide können durch Übung gesteigert werden, bedürfen jedoch des regelmässigen Trainings, um aufrechterhalten zu werden.

Um Achtsamkeit zu erfassen, werden meistens Selbstbeurteilungsinstrumente in Form von Fragebogen eingesetzt. Aktuell gibt es deren neun (für eine Übersicht siehe Bergomi, Tschacher & Kupper, 2013). Diese unterscheiden sich hinsichtlich des erfragten Zeitraums. Während einige das Ausmass an Achtsamkeit in einer einzigen Meditationssession erfragen (State), berücksichtigen andere das Ausmass in den vergangenen zwei Wochen (Quasi-Trait) oder ganz generell (Trait). Ein zweiter Unterschied betrifft die Anzahl Aspekte von Achtsamkeit, die erfasst werden. Die Bandbreite reicht von einem einzigen Aspekt (z.B. die Mindful Attention Awareness Scale, Brown & Ryan, 2003), über mehrere Aspekte (z.B. den Five Facet Mindfulness Questionnaire, Baer et al., 2006), bis hin zu allen acht³ in bisher bestehenden Fragebogen erfassten Aspekten (das Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences, Bergomi, Tschacher & Kupper, 2014). Die Operationalisierung des Achtsamkeitskonzepts ist ein aktuelles Forschungsthema. Dafür sprechen die Entwicklung von sportspezifischen Achtsamkeitsfragebogen (Thienot et al., 2014; Zhang, Chung & Si, 2015) sowie die Optimierung bestehender Skalen, z.B. durch die Validierung von Kurz- (Gu

³ Die acht Aspekte sind: Gewahrsein gegenüber inneren Erfahrungen; Gewahrsein gegenüber äusseren Erfahrungen; bewusstes Handeln/Gegenwärtigkeit; annehmende, mitfühlende Haltung; Dezentrierung/Nicht-Reaktivität; Offenheit/Akzeptanz; Relativierung; einsichtsvolles Verstehen

et al., 2016) und Onlineversionen (Frewen, Hargraves, DePierro, D'Andrea & Flodrowski, 2016) oder mit Hilfe von Rasch Modellen (Medvedev, Bergomi, Röthlin & Krägeloh, in preparation; Medvedev et al., 2016) in den vergangenen zwei Jahren.

Unabhängig davon, mit welchem Instrument Achtsamkeit erfasst wird, zeigen sich positive Zusammenhänge mit erwünschten (z.B. Lebenszufriedenheit) und negative Zusammenhänge mit unerwünschten Zuständen (z.B. Depressivität). Zudem führen unterschiedliche Arten von Achtsamkeitstraining (z.B. Atemmeditation, Yoga oder Body Scan) in verschiedenen achtsamkeitsbasierten Interventionen (z.B. *Mindfulness-Based Stress Reduction*, Kabat-Zinn, 1982) zu einer Zunahme der Eigenschaftsachtsamkeit (für eine detaillierte Übersicht siehe Keng, Smoski & Robins, 2011). Diese Zunahme wiederum erklärt die positive Wirkung auf eine Fülle von Indikatoren psychischer Gesundheit, wie etwa weniger Stress- und Angstsymptome (Anderson, Lau, Segal & Bishop, 2007) und mehr positive Gefühlszustände (Bränström, Kvillemo, Brandberg & Moskowitz, 2010).

Verschiedene Autoren (Birrer, Röthlin & Morgan, 2012; Gardner & Moore, 2004; Moore, 2016) beschreiben in ihren theoretischen Arbeiten wie Achtsamkeitsinterventionen verschiedene, für Leistungssportlerinnen und Leistungssportler relevante, psychologische Prozesse positiv beeinflussen könnten. Zwei davon werden nun im Detail erörtert: Die Regulation von Emotionen und von nicht hilfreichen Denkprozessen.

1.2 Achtsamkeit und Emotionsregulation

Motivationale Ziele geben Auskunft darüber, welche Wahrnehmungen Menschen in ihrem Leben herzustellen oder zu vermeiden versuchen, um ihre psychologischen Grundbedürfnisse⁴ zu befriedigen beziehungsweise zu schützen (z.B. die Ziele *eine verlässliche Beziehung zu haben* bzw. *nicht verlassen zu werden*, Grawe, 2004). Bislang wurde nicht untersucht, ob sich Leistungssportlerinnen und Leistungssportler hinsichtlich ihrer motivationalen Ziele von anderen Personen unterscheiden. Es erscheint jedoch naheliegend, dass für diese Bevölkerungsgruppe leistungsorientierte Ziele wie zum Beispiel *sich anzustrengen und durchzuhalten, besser zu sein als andere* und *nicht zu versagen* besonders wichtig sind (siehe grosse Holtforth & Grawe, 2000, für eine Übersicht zu motivationalen Zielen). Wenn eine Situation hinsichtlich motivationaler Ziele subjektiv als bedeutsam wahrgenommen wird, entstehen Emotionen. Falls Wahrnehmung und Ziele

⁴ Grawe (1998) nennt vier psychologische Grundbedürfnisse: Orientierung und Kontrolle; Lustgewinn und Unlustvermeidung; Bindung; Selbstwerterhöhung.

kongruent sind, resultiert das in angenehmen, falls eine Diskrepanz besteht, in unangenehmen Emotionen (Grawe, 1998). Für Athletinnen und Athleten wären Situationen besonders zielrelevant, in denen es darum geht, Leistung zu zeigen, zu gewinnen oder die körperliche Leistungsfähigkeit zu steigern und aufrecht zu erhalten. Es ist deshalb davon auszugehen, dass bei Athletinnen und Athleten gerade in solchen Situationen Emotionen auftreten.

Emotionen bestehen aus einem subjektiven Empfinden, d.h. einem Gefühl, einer Handlungstendenz (z.B. wegrennen) sowie autonomen physiologischen Veränderungen, welche die Handlungstendenz unterstützen (z.B. wird bei Angst Blut in grosse Muskelpartien gepumpt, was das Wegrennen erleichtert, Gross, 2008; Lazarus, 1991). Emotionen machen demzufolge bestimmte Verhaltensweisen wahrscheinlicher. Diese müssen mit anderen Handlungsoptionen in einer Situation (z.B. sich einer Gefahr stellen) konkurrieren, was auf einen gewissen Handlungsspielraum hindeutet, sobald Emotionen auftreten. Emotionen können im Sport sowohl hilfreich als auch hinderlich sein. Manchmal trägt das emotionsbestimmte Verhalten (die angesprochene Handlungstendenz) zum Erreichen wichtiger motivationaler Ziele bei (z.B. steigert die Freude über eine gelungene Spielaktion die Zuversicht die eigenen Ziele zu erreichen und damit die Leistung) und manchmal verhindert das emotionsbestimmte Verhalten zielbestimmtes Verhalten (z.B. eine Eishockeyspielerin, die aus Wut eine Tötlichkeit begeht und dafür für das Finalspiel gesperrt wird, Grawe, 1998)⁵. Aus Sicht der angewandten Sportpsychologie bietet sich der angesprochene Handlungsspielraum als Interventionsfeld an, indem Klientinnen und Klienten eine besonders zielführende Regulation von Emotionen vermittelt wird.

Unter Emotionsregulation werden Prozesse verstanden, welche zu verschiedenen Zeitpunkten der Emotionsentstehung stattfinden und beeinflussen, welche Emotion auftritt, wann sie auftritt, wie lange sie anhält, wie diese Emotion erlebt wird und wie sie sich im Verhalten äussert (Gross, 2008)⁶. Diese Definition schliesst sowohl automatisierte und unbewusste Verarbeitungen als auch bewusst gesteuerte Regulationsbemühungen ein. In Abhängigkeit davon, ob eine bestimmte Form von Emotionsregulation zum Erreichen motivationaler Annäherungsziele beiträgt oder nicht, wird sie als adaptiv oder maladaptiv eingestuft. Einige Formen von Emotionsregulation können in der einen Situation adaptiv und in einer anderen Situation maladaptiv sein. Gross (2008) beschreibt fünf Kategorien von

⁵ Siehe Grawe (1998, S. 453-502) für die Erklärung, warum Emotionen zu Handlungen führen können, die wichtigen motivationalen Zielen zuwider laufen.

⁶ Gross (2008) unterscheidet zwischen der Regulation von Emotionen anderer Personen (z.B. ein Vater tröstet sein Kind) und der Regulation eigener Emotionen. Im Kontext dieser Arbeit ist immer von Letzterem die Rede.

Emotionsregulation: 1. *Situationsauswahl*, 2. *Situationsveränderung*, 3. *Aufmerksamkeitssteuerung*, 4. *Kognitive Veränderung* und 5. *Modulation der emotionalen Reaktion*. Diese Kategorien widerspiegeln den zeitlichen Ablauf der Emotionsentstehung sowie die Tatsache, dass Emotionsregulation vor, während und nach der Entstehung von Emotionen stattfinden kann. Dabei gilt es aber zu beachten, dass die Zuordnung nicht immer eindeutig ist.

Um das emotionale Erleben zu beeinflussen, können bestimmte Situationen aufgesucht werden oder nicht (*Situationsauswahl*). Eine maladaptive Form von Situationsauswahl im Sport könnte das Vermeiden von Spielsituationen sein, in denen Fehler gemacht werden könnten. Ein Fussballspieler tritt beispielsweise nicht zum Elfmeterschiessen an, um unangenehme Gefühle von Angst vor der Schussabgabe und Scham nach einem gescheiterten Versuch zu vermeiden. Er kann dadurch aber ein wichtiges motivationales Ziel, nämlich *Leistung zeigen*, nicht erreichen. Ein weiteres Beispiel ist eine Athletin, die nach einer Verletzung Termine zur Rehabilitation auslässt. Sie ginge körperlichen Unannehmlichkeiten und den damit verbundenen negativen emotionalen Zuständen aus dem Weg, würde jedoch den Heilungsverlauf verschlechtern. Eine adaptive Form von Situationsauswahl könnte der Verzicht auf positive Emotionen durch das Auslassen einer Party am Abend vor einem wichtigen Wettkampf sein, um ausgeschlafen und fit an den Start zu gehen. Achtsamkeitstraining führt zu einer erhöhten Klarheit für internale Entscheidungsprozesse (Hargus, Crane, Barnhofer & Williams, 2010) und zu einer erhöhten Bereitschaft, sich negativen Emotionen auszusetzen (Carmody, Baer, Lykins & Olendzki, 2009). Dadurch wird es wahrscheinlicher, dass Situationen nicht aufgrund vom antizipierten Ausmass an angenehmen beziehungsweise unangenehmen Emotionen ausgewählt werden, sondern aufgrund der Auswirkung auf persönliche Ziele.

Bemühungen die (äussere) Umwelt zu verändern, um die emotionale Auswirkung einer Situation zu beeinflussen, fallen in die Kategorie *Situationsveränderung*. In der Coping Literatur wird hier auch von problemorientiertem Coping gesprochen (Lazarus & Folkman, 1984). Beispiele dafür sind während eines Gesprächs mit der Trainerin das Thema zu wechseln, um einem Konflikt und damit verbundenen unangenehmen Emotionen aus dem Weg zu gehen, Humor einzusetzen, um nach einer Niederlage das Gefühl von Enttäuschung abzufedern oder ein Vorwettkampfritual zu verwenden, um Gefühle von Angst und Nervosität zu verringern (Moore, 2016). Ein Vorwettkampfritual ist dann hilfreich, wenn dadurch die Konzentration aufrechterhalten und die Leistung abgerufen werden kann. Falls es jedoch aus

Sicht der Athletin oder des Athleten nicht gelingt, Angstgefühle genügend zu reduzieren, führt dies zu einem Eindruck von Unkontrollierbarkeit und damit zu noch mehr Stress (Berking, 2010), was sich wiederum negativ auf die erwünschte Leistung auswirkt. Achtsamkeitstraining führt zu einer erhöhten Akzeptanz negativer Emotionen und damit zu einem verringerten Bedürfnis, Emotionen verändern zu wollen (Forman, Herbert, Moitra, Yeomans & Geller, 2007). Athletinnen und Athleten wären bei regelmässiger Anwendung eines solchen Trainings daher weniger abhängig von Strategien wie einer Vorwettkampfroutine.

Die dritte Kategorie von Emotionsregulation, die *Aufmerksamkeitssteuerung*, beschreibt die Veränderung des Aufmerksamkeitsfokus um Emotionen zu beeinflussen. Dazu gehört unter anderem Ablenkung. Die Aufmerksamkeit wird von äusseren oder inneren emotionalen Reizen, wie etwa einer Ärger auslösenden Provokation durch eine Gegenspielerin oder Traurigkeit auslösenden Gedanken an den kranken Vater weggelenkt, womit die Intensität dieser Emotionen abnimmt. Sich von emotionalen Reizen abzulenken kann im Moment der sportlichen Leistungserbringung einen adaptiven Umgang mit Emotionen darstellen, falls dadurch der Fokus auf zielführende Reize aufrechterhalten werden kann. Levy und Kollegen/Kolleginnen (2011) fanden keinen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Ablenkung und der selbsteingeschätzten sportlichen Leistung, was zumindest nicht gegen Ablenkung spricht. Das ständige Vermeiden von unangenehmen Emotionen (z.B. durch Ablenkung) erschwert aber das Erreichen von wichtigen Annäherungszielen (z.B. ist es schwer, das Ziel *von anderen respektiert zu werden*, zu erreichen, wenn man sich jede Provokation gefallen lässt, grosse Holtforth, 2008).

Weitere Formen von Aufmerksamkeitssteuerung sind Grübeln und Sorgen. Grübeln bedeutet, den Aufmerksamkeitsfokus auf die Ursache einer negativen Emotion, wie beispielsweise Ärger, zu lenken und sich intensiv mit deren Ursachen und Konsequenzen zu beschäftigen (Nolen-Hoeksema, 1991). Sorgen bezeichnet den Fokus auf angstausslösende Ereignisse in der Zukunft zu richten und sich damit zu beschäftigen, wie mögliche negative Konsequenzen zu vermeiden wären (Borkovec, 2002). Paradoxerweise nimmt die Intensität der Emotion dadurch kurzfristig ab, weil sich mit Ursachen oder Konsequenzen beschäftigen zu einem Erleben von Kontrolle führt. Damit wird die entsprechende Strategie negativ verstärkt (Nolen-Hoeksema, Wisco & Lyubomirsky, 2008). Grübeln und Sorgen sind maladaptive Formen von Emotionsregulation. Sie führen dazu, dass das komplette Erleben

der Emotion verhindert wird und können daher auch als Vermeidungsstrategien⁷ bezeichnet werden, mit den im vorherigen Abschnitt angesprochenen negativen Auswirkungen. Ausserdem ist schwer, die Aufmerksamkeit von grüblerischen und sorgenvollen Prozessen zu lösen. Damit werden Aufmerksamkeitsressourcen (von internalen Prozessen) absorbiert und stehen nicht für die Bewältigung einer aktuellen sportlichen Aufgabe zur Verfügung. In Drucksituationen fällt dies besonders ins Gewicht (Eysenck & Calvo, 1992; Gardner & Moore, 2004; Hill, Hanton, Matthews & Fleming, 2010). Achtsamkeitsinterventionen führen zu weniger Ablenkung, Sorgen und Grübeln als Reaktion auf negative Emotionen (Anderson et al., 2007; Jain et al., 2007).

Emotionales Erleben hängt auch davon ab, wie über eine Situation gedacht oder die eigene Fähigkeit, mit einer Situation umzugehen, eingeschätzt wird (*Kognitive Veränderung*). Stellen wir uns einen Athleten kurz vor dem Start in seinen Olympiawettkampf vor. Er ist im Begriff Angst zu verspüren, weil er die Situation als potentiell bedrohlich für sein Ziel *besser zu sein als andere* wahrnimmt, da die Konkurrenz im Feld sehr stark ist. Dieser Athlet könnte versuchen den Wettkampf als „Möglichkeit etwas zu lernen“ oder gar als „Privileg“ zu bewerten. Somit könnte er die Situation als Chance betrachten, andere Ziele wie *sich weiterentwickeln* oder *etwas Besonderes sein* zu erreichen. Oder er könnte sich sagen, dass nicht nur ein Wettkampf entscheidet, ob er besser ist als andere oder sich überzeugen, dass er schon viele ähnliche Situationen gemeistert hat. Eine solche Neubewertung (engl. *reappraisal*, Lazarus, 1991) würde mit grosser Wahrscheinlichkeit zu weniger starken Angstgefühlen und Nervosität führen und vermehrt auch Vorfreude aktivieren, was sich positiv auf den Leistungsablauf auswirkt (Hill et al., 2010). Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass sich durch *reappraisal* (wenn es früh im Emotionsentstehungsprozess eingesetzt wird) die wahrgenommene Intensität eines Gefühls abschwächt und die damit verbundene physiologische Erregung verringert (für eine Übersicht siehe Gross, 2008). Garland und Kollegen/Kolleginnen (2011) finden in ihrer Arbeit empirischen Support für ihre Hypothese, dass Achtsamkeit positives *reappraisal* erleichtert, da es automatische, gewohnheitsmässige und weniger hilfreiche Bewertungsprozesse unterbricht, was zu einer distanzierten Haltung führt, welche eine konstruktive Sichtweise auf herausfordernde Situation erleichtert.

⁷ Hayes und Kollegen (1999) sprechen im Zusammenhang von Grübeln und Sorgen von „*avoidant concentration*“.

Regulationsformen der fünften Kategorie, der *Modulation der emotionalen Reaktion*, finden dann im Emotionsentstehungsprozess statt, wenn sich eine Emotion bereits in den Komponenten Erleben, physiologische Reaktion und Verhaltensimpuls zeigt. Diese Kategorie beschreibt alle Regulationsformen, welche diese drei Komponenten beeinflussen. Der Einsatz von Entspannungsverfahren, um die physiologischen Merkmale einer Emotion zu beeinflussen, ist ein typisches Beispiel, Achtsamkeit ist ein Weiteres. Achtsamkeit kann also nicht nur adaptive Formen der Emotionsregulation fördern, sondern stellt auch selber eine dar. Achtsam auf eine Emotion zu reagieren bedeutet, mit der Emotion verbundene Körperempfindungen, Gedanken, Gefühle und Handlungsimpulse zu beobachten und sie als temporäre körperliche und mentale Ereignisse zu betrachten, ohne automatisch auf sie zu reagieren oder sie verändern zu wollen. Damit unterbricht Achtsamkeit nicht nur, wie im vorherigen Abschnitt angedeutet, ungünstige Bewertungsprozesse, sondern auch wenig hilfreiche Verhaltensreaktionen. Das Verhalten wird damit weniger abhängig von inneren Zuständen. Dies wird durch empirische Befunde ausserhalb des Sports unterstützt. In einem Experiment von Arch und Craske (2010) wurden Probandinnen und Probanden einer angstausslösenden Situation (Hyperventilieren) im Labor ausgesetzt, mit dem Auftrag, möglichst lange durchzuhalten. Die Dauer korrelierte positiv mit dem Ausmass an Eigenschaftsachtsamkeit. Ausserdem reagieren achtsame Individuen weniger mit gesundheitsschädigendem Verhalten (Alkohol trinken) auf Stress, als weniger Achtsame (Adams et al., 2015). Achtsame Athletinnen und Athleten sollten daher in der Lage sein, auch in sportlichen Situationen jenes Verhalten zu zeigen, welches ihren Zielen am meisten dient – unabhängig davon wie sie sich fühlen.

Wer dank Achtsamkeitstraining die Erfahrung macht, in potentiell emotionsauslösenden Situationen handlungsfähig zu bleiben und negative Emotionen aushalten zu können, wird seine Fähigkeit, solche Situationen zu meistern (d.h. sein Coping-Potential), mit der Zeit höher einstufen (Lazarus 1991)⁸. Die Einschätzung des Coping-Potentials überschneidet sich stark mit dem Konzept der Selbstwirksamkeitserwartung von Bandura (1977). Wer weiss, wie schwierige Situationen und damit verbundene Gefühle gemeistert werden können, wird keine starken negativen Gefühle entwickeln, da eine hohe Selbstwirksamkeitserwartungen einen mildernden Einfluss auf negative Emotionen hat (Grawe 1998). Das könnte der Grund sein, warum Athletinnen und Athleten nach

⁸ Lazarus nennt zwei Arten von Coping. Situations- oder problemorientiertes Coping beinhaltet eine Einschätzung, ob die Situation bewältigt werden kann. Emotionsorientiertes Coping schliesst eine Einschätzung mit ein, ob die in einer Situation ausgelösten Emotionen bewältigt werden können.

Achtsamkeitsinterventionen über weniger Wettkampfstress berichten (De Petrillo, Kaufman, Glass & Arnkoff, 2009; Gardner & Moore, 2004; Moghadam, Sayadi, Samimifar & Moharer, 2013).

Insgesamt scheint Achtsamkeit einen adaptiven Umgang mit Emotionen sowohl direkt als auch indirekt zu begünstigen, was das Erreichen von motivationalen Annäherungszielen erleichtert. Ein Verhältnis zwischen (erreichten) Annäherungs- und Vermeidungszielen zugunsten der Annäherung geht mit einer besseren Befriedigung der Grundbedürfnisse und erhöhtem Wohlbefinden einher (grosse Holtforth, 2008).

1.3 Achtsamkeit und nicht hilfreiche Formen des Denkens

Evolutionäre Entwicklungen sind mit Vor- und Nachteilen verbunden (Gilbert, 2011). Die phylogenetische Weiterentwicklung des Gehirns ermöglicht es Menschen zu analysieren, zu planen, zu reflektieren und sich Dinge vorzustellen. Athletinnen und Athleten profitieren davon, indem sie beispielsweise ihr Training auf den Saisonhöhepunkt abstimmen, ihren Wettkampf evaluieren oder einen neuen Bewegungsablauf visualisieren können. Die evolutionären Kosten dieser Fähigkeiten liegen in nicht hilfreichen Formen des Denkens, wie zum Beispiel, sich zu sorgen, zu grübeln und abzuschweifen (engl. *mind wandering*). Grübeln und Sorgen sind nicht nur ungünstige Formen, um Emotionen zu regulieren, sondern auch Faktoren, welche psychische Krankheiten auslösen und aufrechterhalten können (Watkins, 2008). In Zuständen von *mind wandering* berichten Menschen über weniger Zufriedenheit verglichen mit Zuständen, die den Fokus auf eine momentane Tätigkeit beinhalten (Killingsworth & Gilbert, 2010). Zusätzlich zu diesen ungünstigen Auswirkungen „neben dem Platz“ führen alle drei genannten Denkformen „auf dem Platz“ zu kognitiver Interferenz. Kognitive Interferenz beschreibt die Störung der Konzentration durch aufgabenirrelevante Gedanken oder Leistungssorgen im Moment einer Leistungserbringung (Sarason, Sarason & Pierce, 1990). Sich auf die aktuelle sportliche Aufgabe konzentrieren zu können ist jedoch zentral, um sportliche Leistung abzurufen (Moran, 2009). Deshalb ist es wichtig, nicht hilfreiche Formen des Denkens während Wettkämpfen oder Spielen sinnvoll regulieren zu können.

Genau wie bei Emotionen, ist eine wenig vorteilhafte Möglichkeit, mit störenden Gedanken umzugehen, sie zu vermeiden. Zum Beispiel, indem versucht wird, diese zu verdrängen oder zu unterdrücken. Es hat sich gezeigt, dass der Versuch, einen bestimmten Gedanken nicht zu haben, die Wahrscheinlichkeit seines Auftretens erhöht (Janelle, 1999;

Wegner, 1994). Eine zweite Strategie ist das Ersetzen von störenden Gedanken durch hilfreiche Gedanken. Das Einüben solcher sogenannten Selbstgespräche ist eine weit verbreitete Interventionsform in der Sportpsychologie (Van Raalte, Vincent & Brewer, 2016) und kann kognitive Interferenz reduzieren (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2002). Schliesslich kann auch Achtsamkeitstraining einen positiven Einfluss auf den Umgang mit störenden Gedanken haben. In der Untersuchung von Frewen und Kollegen/Kolleginnen (2008) zeigt sich, dass achtsame Personen eher berichten, negative Gedanken loslassen zu können als weniger Achtsame und dass die wahrgenommene Fähigkeit, negative Gedanken loslassen zu können durch einen Achtsamkeitskurs verbessert wird. Das könnte damit erklärt werden, dass Personen mit hoher Eigenschaftsachtsamkeit unangenehme Gedanken als kontrollierbarer erleben und deshalb über weniger kognitive Interferenz berichten, was wiederum die Aufmerksamkeitsfähigkeit verbessern könnte. Empirische Resultate zeigen, dass Achtsamkeitstraining sowohl Grübeln, Sorgen und *mind wandering* (Keng et al., 2011; Mrazek, Franklin, Phillips, Baird & Schooler, 2013), als auch kognitive Interferenz im Sport reduziert (Thompson, Kaufman, De Petrillo, Glass & Arnkoff, 2011). Inwiefern Achtsamkeitstraining anderen Strategien bezüglich der Reduktion von kognitiver Interferenz überlegen ist, wurden bisher nicht untersucht.

Es gibt Gründe und Hinweise dafür, dass Achtsamkeitstraining die Regulation von Emotionen und Gedanken begünstigt. Ob sich durch Achtsamkeitstraining auch die sportliche Leistung verbessert, ist dagegen weniger klar.

1.4 Achtsamkeit und sportliche Leistung

Sportliche Leistung kann durch objektive Kriterien wie Zeiten oder Punkte oder durch subjektive Selbst- und Fremdeinschätzungen erfasst werden. Einige Studien fanden, dass Eigenschaftsachtsamkeit positiv mit objektiven Kriterien sportlicher Leistung wie der Freiwurfquote im Basketball (Gooding & Gardner, 2009) oder der persönlichen Bestleistung von 800 Meter Läuferinnen (Jones & Parker, 2016) korreliert. Ausserdem verbesserten Langdistanzläuferinnen und -läufer nach einer Achtsamkeitsintervention ohne Kontrollgruppe ihre Laufzeit (Thompson et al., 2011). Eine weitere Studie fand eine verbesserte fremdeingeschätzte sportliche Leistung bei Teamsportlerinnen und Teamsportlern nach einer Achtsamkeitsintervention im Vergleich zu einer Warteliste-Kontrollgruppe (Gardner & Moore, 2012). Andere Studien fanden dagegen keine objektive oder subjektive Leistungsverbesserung nach einer Achtsamkeitsintervention (De Petrillo et al., 2009; Kaufman, Glass & Arnkoff, 2009). Negative Effekte von Achtsamkeitstraining auf die

sportliche Leistung wurden bisher nicht beobachtet. Es gibt demnach unterschiedliche Resultate, wenn es um den Einfluss von Achtsamkeitstraining auf die sportliche Leistung geht. Ob eine allfällige Leistungsverbesserung durch Achtsamkeit über einen veränderten Umgang mit Emotionen und Gedanken geschieht, wurde bisher noch nicht empirisch überprüft.

Zwei Gründe könnten für die unklare Datenlage verantwortlich sein. Der erste Grund betrifft die zu verändernde Variable selber: sportliche Leistung. Problematisch ist, dass diese stark von physischen Faktoren und äusseren Umständen wie dem Trainingsaufwand oder der Stärke der Gegnerinnen und Gegner abhängt. Diese Faktoren könnten allfällige Effekte von Achtsamkeitsinterventionen überlagern. Ausserdem lässt sich die Leistung zwischen unterschiedlichen Sportarten kaum vergleichen. Die objektive sportliche Leistung ist natürlich für Athletinnen und Athleten sehr wichtig. Sie eignet sich aber aus den genannten Gründen nicht als einziges Kriterium, um die Wirksamkeit von sportpsychologischen Interventionen zu beurteilen. Es fehlt an Konzepten, die zwar leistungsnah sind, jedoch nicht komplett abhängig von Formstand oder Gegnerstärke, und die Vergleiche zwischen Sportarten zulassen. Zudem bedürfte es Messinstrumente, um diese Konzepte zu erfassen. Der zweite Grund betrifft die Anzahl und die Qualität der vorhandenen Studien. Es gibt erst wenig publizierte Studien, die eine Achtsamkeitsintervention überprüfen, oftmals ohne aktive Kontrollgruppe und mit einer sehr kleinen Fallzahl. Davon weisen nur drei Studien ein kontrolliert randomisiertes Design auf und lediglich zwei genügen einem hohen Qualitätsanspruch (für eine Übersicht siehe Sappington & Longshore, 2015).

2 Zusammenfassung der Studien

Im folgenden Abschnitt werden die für die vorliegende Dissertation relevanten drei Studien in zusammengefasster Form wiedergegeben:

Studie 1:

Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., & grosse Holtforth, M. (2016). Mindfulness promotes the ability to deliver performance in highly demanding situations [Achtsamkeit fördert die Fähigkeit, in anspruchsvollen Situationen die Leistung abrufen zu können]. *Mindfulness*, 7, 727-733. doi: 10.1007/s12671-016-0512-1

Studie 2:

Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., Güttinger, L. & grosse Holtforth, M. (2016). Kognitive Interferenz im Sport - Validierung einer deutschsprachigen Version des "Thoughts Occurrence Questionnaires Sport" (TOQS). *Diagnostica*, doi: 10.1026/0012-1924/a000167

Studie 3:

Röthlin, P., Birrer, D., Horvath, S., & grosse Holtforth, M. (2016). Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance Functional Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using Ambulatory Assessment [Psychologisches Skills Training und eine achtsamkeitsbasierte Intervention um funktionales athletisches Verhalten zu fördern: Design einer randomisierten kontrollierten Studie mit der Verwendung eines Ambulatory Assessments]. *BMC Psychology*, 4, doi: 10.1186/s40359-016-0147-y

Die Zusammenfassungen sind jeweils gegliedert in *Ziel und Fragestellung*, *Stichprobe*, *Vorgehen und Datenanalyse* und *Resultate*. Im Gegensatz zu den beiden empirischen Studien (*Studien 1* und *2*) werden in der Zusammenfassung des Study Protokolls (*Studie 3*) die geplante Stichprobe und die erwarteten Resultate präsentiert. Teile der Zusammenfassungen sind identisch mit Teilen der Originalmanuskripte, auf welche für eine detaillierte Darstellung (v.a. bezüglich der Tabellen und Abbildungen) verwiesen wird. Die Originalmanuskripte sind im Anhang dieser Arbeit zu finden.

2.1 Studie 1: Mindfulness Promotes the Ability to Deliver Performance in Highly Demanding Situations [Achtsamkeit fördert die Fähigkeit, in anspruchsvollen Situationen die Leistung abrufen zu können]

2.1.1 Ziel der Studie und Fragestellungen

In Kapitel 1 ist aufgezeigt worden, dass Achtsamkeitstraining die Fähigkeit stärkt, trotz negativer Emotionen (wie zum Beispiel Wettkampfangst) zielführend zu handeln und ausserdem zu einer generellen Abnahme negativer Emotionen führt. Beides könnte den sportlichen Leistungsabruf erleichtern. Empirisch untersucht worden ist diese Fragestellung bisher noch nicht. Auch Angst kann die sportliche Leistungsfähigkeit begünstigen (z.B. durch erhöhte Aufmerksamkeit). Sie ist aber gerade in Drucksituationen leistungshinderlich (Hill et al., 2010).

Das Ziel der ersten Studie ist es zu überprüfen, ob Eigenschaftsachtsamkeit mit der Fähigkeit sportliche Leistung unter Druck abzurufen, einhergeht. Im Weiteren wird ein Modell untersucht, das annimmt, dass dieser Zusammenhang über eine bessere Handlungsfähigkeit unter Wettkampfangst und über eine generelle Abnahme der Wettkampfangstlichkeit erklärt werden kann. Wettkampfangst besteht aus einer kognitiven und einer somatischen Komponente (Brand, Ehrlenspiel & Graf, 2009). Die kognitive beschreibt die Leistungsorgen und die somatische die körperlichen Symptome von Angst.

2.1.2 Stichprobe

Mehrere Schweizer Sportverbände (25) wurden über die Studie informiert und gebeten, den Link zu einer Onlinebefragung an ihre Kaderathletinnen und –athleten weiterzuleiten. Wer teilnahm, wurde zufällig auf eine von zwei Befragungen aufgeteilt. Die Stichprobe aus Studie 1 umfasst 133 Athletinnen und Athleten aus 23 verschiedenen Sportarten (45.9% männlich, $M_{\text{Alter}} = 23.68$, $SD_{\text{Alter}} = 6.12$, Altersrange 17-53, 30.8% Teamsportarten). Diese stufen ihren Leistungslevel zu 30.8% weltweit international top, zu 18.0% europaweit international top, zu 48.9% als national top und zu 2.3% als tiefer als national top ein. Fast alle (94.7%) haben die Schweiz schon einmal an Wettkämpfen offiziell vertreten. Pro Woche trainieren diese Athletinnen und Athleten im Durchschnitt 14.63 Stunden ($SD = 6.13$). Die am häufigsten vertretenen Sportarten im Sample sind Rad (13.5%),

Unihockey (9.8%), Orientierungslauf (9.8%), Curling (9.8%), Leichtathletik (9.0%), Judo (7.5%), Reiten (5.3%), Handball (5.3%) und Schiessen (4.5%).

2.1.3 Vorgehen und Datenanalyse

Studie 1 ist eine korrelative Studie mit einem Messzeitpunkt. Es wurden Fragebogen zu Eigenschaftsachtsamkeit (Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences (CHIME), Bergomi et al., 2014) sowie zur kognitiven und somatischen Wettkampfangstlichkeit (Wettkampfangstinventar-Trait (WAI-T), Brand et al., 2009) eingesetzt sowie eine subjektive Einschätzung des eigenen Leistungsabrufs in sportlichen Drucksituationen in der letzten Zeit erfasst. Das zu prüfende Modell nimmt an, dass der Zusammenhang zwischen Achtsamkeit und der sportlichen Leistung unter Druck über eine Verringerung der Wettkampfangst erklärt wird (Mediation) und dass gleichzeitig der leistungsmindernde Effekt von Wettkampfangst auf den Leistungsabruf von Achtsamkeit abgefedert wird (Moderation). Die Parameter dieses Modells wurden nach den Vorgaben für eine moderierte Mediation berechnet (A. F. Hayes, 2013).

2.1.4 Resultate

Eigenschaftsachtsamkeit (Totalskala CHIME) hing mit somatischer und kognitiver Wettkampfangstlichkeit negativ und mit dem selbsteingeschätzten Leistungsabruf unter Druck positiv zusammen. Letzterer wird durch kognitive aber nicht somatische Wettkampfangstlichkeit vollständig mediiert. Das spricht für die Hypothese, dass Achtsamkeit den Leistungsabruf unter Druck verbessert, indem sie kognitive Angst reduziert. Im Gesamtmodell hängt somatische Wettkampfangstlichkeit nicht mit dem selbsteingeschätzten Leistungsabruf zusammen, kognitive Wettkampfangstlichkeit zeigt dagegen einen negativen Zusammenhang. Das spricht für die leistungsmindernde Wirkung von kognitiver Angst. Der Zusammenhang zwischen kognitiver Angst und Leistungsabruf ist für Individuen mit hoher Eigenschaftsachtsamkeit weniger stark als für solche mit tiefer Ausprägungen. Das deutet darauf hin, dass ein achtsamer Umgang mit Angst, deren leistungsmindernden Effekt abschwächt.

2.2 Studie 2: Kognitive Interferenz im Sport - Validierung einer deutschsprachigen Version des "Thoughts Occurrence Questionnaires Sport" (TOQS)

2.2.1 Ziel der Studie und Fragestellungen

In der Allgemeinen Einleitung wird aufgezeigt, wie kognitive Interferenz, als Folge von ungünstigen Denkprozessen, die Aufmerksamkeit und damit den Abruf von sportlicher Leistung verschlechtern könnte. Es wurde dargelegt, wie und dass Achtsamkeitstraining zu einer Verringerung nicht hilfreicher Formen des Denkens und kognitiver Interferenz im Sport führt. Eine offene Frage ist, ob es Aspekte von Achtsamkeit gibt, die dabei wichtiger sind als andere. Diesbezüglich ist die in der Einleitung angesprochene Vielfältigkeit von Achtsamkeitsfragebogen problematisch, da nicht immer das Gleiche gemeint ist, wenn von Achtsamkeit gesprochen wird, und weil nicht alle Fragebogen gleichviele Aspekte erfassen.

Ein Ziel der zweiten Studie war es, die Art und Weise des Zusammenhangs zwischen kognitiver Interferenz und Aspekten von Achtsamkeit genauer zu untersuchen. Das primäre Ziel der *Studie 2* war die erstmalige Validierung eines deutschsprachigen Fragebogens für kognitive Interferenz. Im englischen Sprachraum wird kognitive Interferenz im Sportkontext mit dem Thought Occurrence Questionnaire Sport (TOQS, Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) erfasst. Dieser besteht aus den drei Skalen Leistungssorgen, aufgabenirrelevante Gedanken und Fluchtgedanken.

2.2.2 Stichprobe

Studie 2 beinhaltet zwei Stichproben. Für Stichprobe 1 wurden mehrere Schweizer Sportmannschaften (Fußball, Handball, Unihockey, (Beach-)Volleyball) angeschrieben und gebeten, an der Onlineumfrage teilzunehmen. Ein Teil der Stichprobe (24 % der Probandinnen und Probanden) wurde zusätzlich rekrutiert, indem der Link zur Umfrage via Facebook geteilt wurde. Damit wurde die Diversität der Sportarten erhöht. Das Einschlusskriterium waren mindestens fünf Wettkämpfe oder Spiele pro Jahr. Insgesamt besteht Stichprobe 1 aus 216 Athletinnen und Athleten aus der Schweiz (27 verschiedene Sportarten, 61 % männlich, $M_{\text{Alter}} = 25.74$, $SD_{\text{Alter}} = 6.34$, Altersrange: 15–60, 79 % Teamsportarten), 7 % stufen ihr aktuelles Leistungslevel als internationale Spitze, 23 % als nationale Spitze, 27 % als national zweithöchste Stufe und 42 % auf einer tieferen Stufe ein; 28 % berichteten, dass sie ihr Land schon in ihrer Sportart vertreten haben. Die mittlere

Trainingsdauer pro Woche beträgt 8.49 Stunden ($SD = 5.35$) und die mittlere Anzahl Wettkämpfe oder Spiele pro Jahr 21.41 ($SD = 8.74$). Stichprobe 2 ist dieselbe wie in *Studie 1*, wobei in der zweiten Studie nicht die gleichen Zusammenhänge untersucht wurden.

2.2.3 Vorgehen und Datenanalyse

Stichprobe 1 füllte die deutsche Version des TOQS (den TOQS-D) und die Subskala *Negative Kognitionen* des Tests of Performance Strategies (TOPS, Schmid, Birrer, Kaiser & Seiler, 2010) aus. Stichprobe 2 füllte den TOQS-D, zwei CHIME Skalen zur Aufmerksamkeitskomponente von Achtsamkeit (*bewusstes Handeln* und *Dezentrierung*), zwei CHIME Skalen zur Haltungskomponente von Achtsamkeit (*mitfühlende Haltung* und *Offenheit*) sowie den WAI-T (inkl. der Subskala *Konzentrationsstörungen*) aus und bewertete ihren Leistungsabwurf unter Druck in den letzten drei Monaten.

Um die Qualität der übersetzten Version zu beurteilen, wurden die Faktorenstruktur sowie Indikatoren für die Reliabilität und Validität überprüft. Um den Zusammenhang zwischen Achtsamkeit und kognitiver Interferenz zu evaluieren, wurden Pearson-Korrelationen zwischen dem TOQS-D und den CHIME Skalen *bewusstes Handeln* (Beispielitem: „Es fällt mir leicht, mich darauf zu konzentrieren, was ich tue“), *Dezentrierung* (Beispielitem: „Ich kann meine Gedanken und Gefühle beobachten, ohne mich in ihnen zu verstricken“), *mitfühlende Haltung* (Beispielitem: „Im Auf und Ab des Lebens bin ich mir gegenüber warmherzig“) und *Offenheit* (umgepoltes Beispielitem: „Ich versuche mich abzulenken, wenn ich unangenehme Gefühle erlebe“) berechnet.

2.2.4 Resultate

Eine explorative Faktorenanalyse (Stichprobe 1) und eine konfirmatorische Faktorenanalyse (Stichprobe 2) bestätigten die 3-Faktorenstruktur der Originalversion. Alle Skalen zeigen gute Reliabilitätswerte. Die Totalskala zeigte eine interne Konsistenz von $\alpha = .89$ und eine Retestreliabilität von $r = .82$. Für die Validität des TOQS-D sprechen erwartungsgemäße Zusammenhänge mit Massen, welche negative Gedanken und gestörte Konzentration im Wettkampf erfassen.

Die Aspekte der Aufmerksamkeitskomponente von Achtsamkeit korrelierten im kleinen bis mittleren Bereich negativ, die Aspekte der Haltungskomponente dagegen wie erwartet gar nicht oder nur im kleinen Bereich mit kognitiver Interferenz. Das spricht für die

Hypothese, dass für eine Reduktion der Kognitiven Interferenz vor allem die Aufmerksamkeitskomponente von Achtsamkeit entscheidend ist.

2.3 Studie 3: Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance Functional Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using Ambulatory Assessment [Psychologisches Skills Training und eine achtsamkeitsbasierte Intervention um funktionales athletisches Verhalten zu fördern: Design einer randomisierten kontrollierten Studie mit der Verwendung eines Ambulatory Assessments]

2.3.1 Ziel der Studie und Fragestellungen

Ein Study Protokoll (wie *Studie 3*) erklärt im Detail, wie eine Interventionsstudie abläuft. Das beinhaltet den theoretischen Hintergrund, die Auswahl und Rekrutierung der Probandinnen und Probanden, eine Beschreibung der Intervention(en) und der zu erhebenden Daten. Es dient als eine Form der Qualitätssicherung und kann für andere Forscherinnen und Forscher eine Vorlage für ähnliche Studien darstellen.

Die Studie greift die in der Einleitung angesprochenen Mängel der sportlichen Leistung als Hauptoutcomevariable von sportpsychologischen Interventionen auf. Es wird das Konzept des funktionalen athletischen Verhaltens (engl. *functional athletic behavior*, (FAB)) präsentiert. FAB ist durch eine hohe Qualität der Bewegungen, einen Aufmerksamkeitsfokus auf die sportliche Aufgabe und Verhalten charakterisiert, welches sich an den eigenen Werten orientiert. Dieses Konzept beseitigt einige der Mängel von objektiven Leistungsmassen, da es weniger abhängig ist von Trainingsvolumen, Formstand und Gegnerstärke. Ausserdem lässt FAB Vergleiche zwischen Sportarten zu.

Studie 3 trägt dem in der Einleitung formulierten Bedürfnis nach qualitativ hochstehenden Studien in der sportpsychologischen Forschung Rechnung, indem sie den Aufbau und Ablauf einer randomisierten kontrollierten Studie beschreibt. Diese plant eine Achtsamkeitsintervention, eine *Psychological Skills Techniques*⁹ (PST) Intervention und eine Warteliste-Kontrollgruppe hinsichtlich ihrer Wirkung auf FAB miteinander zu vergleichen. In der Studie wird dargelegt, warum und wie sowohl Achtsamkeitsinterventionen als auch die Anwendung von PST funktionales Verhalten im Leistungssport begünstigen.

⁹ Unter PST fallen eine Reihe von mentalen Techniken: Selbstgespräche, Visualisieren, Ziele setzen und Entspannungstechniken.

Mit Achtsamkeit und PST werden zwei Interventionsformen mit unterschiedlichem theoretischem Hintergrund miteinander verglichen. Während es bei PST eher darum geht, Gedanken und Gefühle zu kontrollieren, fördern Achtsamkeitsinterventionen einen anderen Bezug zu diesen (Birrer & Röthlin, in preparation; Gardner, 2016). Entsprechend ihrem theoretischen Hintergrund ist davon auszugehen, dass die beiden Interventionen auf unterschiedliche Art und Weise wirken (d.h. Kontrolle vs. Dezentrierung und Akzeptanz). Da die Achtsamkeitsintervention und die PST Intervention erstmals in einem einzigen Trial untersucht werden, können deren Wirkung auf sekundäre Outcomevariablen, wie das in der Einleitung dargestellte Konzept der kognitiven Interferenz, untersucht und miteinander verglichen werden.

2.3.2 Geplante Stichprobe

Die geplante Stichprobe besteht aus Leistungssportlerinnen und Leistungssportlern sowie ambitionierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus dem Sub-Elitebereich. Die betreffenden Verbände werden kontaktiert und deren Mitgliedern die Teilnahme ermöglicht. Ausschlusskriterien sind eine mögliche psychische Störung, weniger als vier Trainingsstunden pro Woche und signifikante Erfahrung mit Achtsamkeitstraining oder PST. Die Stichprobengrösse ist so kalkuliert, dass Unterschiede zwischen der Warteliste-Kontrollgruppe und den Interventionsgruppen entdeckt werden können. Basierend auf früheren Untersuchungen wird von einem Effekt von $d = .6$ ausgegangen. Einseitig getestet, bei $\alpha = .05$ und einer Power von 80%, würden 108 Probandinnen und Probanden benötigt (36 pro Gruppe) um einen Effekt zu entdecken.

2.3.3 Vorgehen und erwartete Resultate

Nach dem Überprüfen von Ein- und Ausschlusskriterien werden die Athletinnen und Athleten zufällig auf die drei Gruppen aufgeteilt. Die für die Studie relevanten Daten werden für die Achtsamkeits- und die PST Gruppe direkt vor und nach der Intervention (Zeitpunkt 1 und 2) sowie zwei Monate später (Zeitpunkt 3) erhoben. Die Daten der Warteliste-Kontrollgruppe werden zu Zeitpunkt 1 und 2 erfasst. Anschliessend werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Kontrollgruppe zufällig auf eine der beiden Interventionsgruppen aufgeteilt.

Die Achtsamkeitsintervention besteht aus einer adaptierten Version anderer Achtsamkeitsinterventionen wie *Mindfulness-Acceptance-Commitment* (Gardner & Moore,

2007), *Acceptance and Commitment Therapy* (S. C. Hayes et al., 1999) und *Mindfulness-Based Stress Reduction* (Kabat-Zinn, 1982). Die PST Intervention besteht aus einer angepassten Version aus Eberspächers *Mentalem Training* (2004b). Beide Interventionen sind als Gruppenintervention für sechs Teilnehmende konzipiert und bestehen aus vier 2-Stunden Blöcken, welche über fünf Wochen verteilt sind. Alle Teilnehmende werden angewiesen täglich ihre Achtsamkeits- bzw. PST Übungen (z.B. Visualisieren oder eine Entspannungstechnik) zu absolvieren und den Übungsaufwand zu protokollieren. In der Einleitung wurde die Wichtigkeit des regelmässigen Achtsamkeitstrainings betont. Dies zeigt sich in den Interventionen insofern, als dass die Stärkung der Übungsmotivation in den Gruppensitzungen ein zentraler Inhalt darstellt. Zudem wird das tägliche Üben mit Hilfe von SMS Erinnerungen gefördert.

Die dritte Studie beschreibt wie FAB als *Ambulatory Assessment*¹⁰ erfasst werden kann. Diese Methode beschreibt das Sammeln von subjektiven psychologischen Variablen in Echtzeit und unter realen Umweltbedingungen (Trull & Ebner-Priemer, 2013). In diesem Fall beantworten Athletinnen und Athleten drei bis vier Mal während eines Wettkampfs oder Spiels drei Items¹¹. Die Beantwortung findet nach geeigneten sportspezifischen Sequenzen statt (z.B. in einer Drittelpause beim Unihockey, nach einem Satz beim Volleyball oder beim Seitenwechsel beim Tennis). Zusätzlich zu FAB als Hauptoutcomevariable werden als sekundäre Outcomevariablen die objektive und subjektive sportliche Leistung sowie leistungsrelevante psychologische Variablen, wie Kognitive Interferenz und Wettkampfangstlichkeit, erfasst.

Um zu überprüfen, wie die beiden Interventionen wirken, werden interventionsspezifische Mediatoren erhoben. Für die Achtsamkeitsintervention sind das (unter anderem) Eigenschaftsachtsamkeit (Manipulationscheck für die Intervention) sowie wie Fähigkeit Emotionen und Gedanken akzeptieren zu können. Für die PST Intervention sind das der Einsatz von psychologischen Techniken im Wettkampf (Manipulationscheck für die Intervention) und die Fähigkeit Emotionen kontrollieren zu können. Es wird erwartet, dass

¹⁰ Es wird auch von *behavioral assessment* oder *real life measurement* gesprochen.

¹¹ Die Items werden von 0 (*gar nicht*) bis 100 (*vollständig*) eingestuft. Der Wortlaut lautet: „Beurteile unabhängig vom Resultat: In der letzten *sportlichen Sequenz* (Drittel, Satz, Game,...) ... 1. ... waren meine Handlungen und Bewegungen von hoher Qualität (präzise, energetisch, gut getimt,...); 2. ... habe ich mich auf die Aufgabe konzentriert; 3. ... habe ich mich auf dem Platz/Feld/Eis (etc.) so verhalten, wie der Athlet/die Athletin, die ich gerne sein möchte.“

beide Interventionen funktionales athletisches Verhalten über ihre spezifischen Mediatoren verbessern.

Die Studie überprüft ausserdem, ob es bestimmte situationelle oder personelle Faktoren gibt, welche die Wirkung der Interventionen beeinflussen. Dazu werden Moderatoren wie die Schwierigkeit der sportlichen Aufgabe und Persönlichkeitsmerkmale, welche in Leistungssituationen eine Rolle spielen (z.B. Self-Compassion, Mosewich, Crocker, Kowalski & DeLongis, 2013) erhoben. Damit kann mit der Studie nicht nur überprüft werden, ob und wie die Interventionen wirken, sondern auch für wen und unter welchen Bedingungen. Es wird davon ausgegangen, dass Leistungssituationen für Athletinnen und Athleten, die über wenig Self-Compassion verfügen, mit mehr Stress verbunden sind (Grawe, 1998). Sie dürften daher von den Interventionen besonders stark profitieren, vor allem in schwierigen sportlichen Situationen.

3 Konklusion

Spitzensport ist gekennzeichnet durch enorme Trainingsumfänge mit einem hohen Grad an Repetition, starker Konkurrenz, einem grossen Verletzungsrisiko und körperlichen Schmerzen (Birrer & Morgan, 2010). In einem solchen Kontext kommen unangenehme Gemütszustände und negative Gedanken naturgemäss vor, was die Wichtigkeit für einen adaptiven Umgang mit diesen verdeutlicht. In der Einleitung dieser Arbeit wurde dargestellt, dass Achtsamkeit einen hilfreichen Umgang mit Emotionen fördert, indem sie die Anwendung von adaptiven Formen von Emotionsregulation begünstigt und gleichzeitig auch selber eine solche Form darstellt (Kapitel 1.2). Ausserdem wurde aufgezeigt, dass Achtsamkeit maladaptive Denkprozesse reduziert und die Fähigkeit verbessert, sich von störenden Gedanken lösen zu können (Kapitel 1.3). Ob ein besserer Umgang mit Emotionen und Gedanken dank Achtsamkeit auch zu einem erleichterten Abruf sportlicher Leistung führt, wurde bisher nicht untersucht. Kapitel 1.4 zeigt auf, dass einige Studien einen Zusammenhang zwischen Achtsamkeit und sportlicher Leistung fanden und andere nicht. In einer ersten Studie wurde daher untersucht, ob dieser Zusammenhang besteht und ob dieser über einen veränderten Umgang mit Emotionen erfolgt (*Studie 1*).

In *Studie 1* wurde eine grosse Stichprobe aus Spitzenathletinnen und -athleten untersucht. Dort zeigte sich, dass Achtsamkeit mit der selbsteingeschätzten Fähigkeit einhergeht, sportliche Leistung unter Druck abrufen zu können. Das deutet darauf hin, dass Achtsamkeit förderlich für den Abruf sportlicher Leistung ist. Ausserdem sprechen die Resultate der *Studie 1* dafür, dass Achtsamkeit die Leistung über eine Verringerung negativer Emotionen (Wettkampfangst) begünstigt. Ferner zeigt sich in *Studie 1*, dass Achtsamkeit erwartungsgemäss den Abruf sportlicher Leistung unabhängiger von unangenehmen inneren Zuständen macht. Ein weiteres wichtiges Resultat von *Studie 1* ist, dass nur der kognitive Aspekt von Angst leistungshinderlich zu sein scheint, nicht aber der somatische Aspekt. Somatische Angst verschlechtert die sportliche Leistung vielleicht nur, wenn sie als schädlich eingestuft wird (Swain & Jones, 1996) oder bei Athletinnen und Athleten mit wenig Selbstvertrauen (Hardy, Woodman & Carrington, 2004). Dies unterstreicht die Wichtigkeit von kognitiven Parametern, mit denen sich auch *Studie 2* beschäftigt.

Studie 2 zeigte, dass die deutsche Version eines Fragebogens, um kognitive Interferenz zu erfassen, reliabel und valide ist. Damit ist das Instrument bedenkenlos in Praxis und Forschung einsetzbar. Ausserdem liefert die zweite Studie Grund zur Annahme, dass nicht

alle Aspekte von Achtsamkeit gleich wichtig sind, um einen bestimmten Outcome – in diesem Fall kognitive Interferenz – zu reduzieren. Die Aufmerksamkeitsaspekte von Achtsamkeit zeigten negative Zusammenhänge mit kognitiver Interferenz. Bei den Haltungsaspekten zeigten sich dagegen keine oder nur kleine Zusammenhänge. Eine Regressionsanalyse mit der Stichprobe 2 aus *Studie 2* unterstützt die unterschiedliche Wichtigkeit einzelner Komponenten in verschiedenen Kontexten. Die Aufmerksamkeitskomponenten von Achtsamkeit waren signifikante Prädiktoren für kognitive Interferenz, aber die Haltungsaspekte nicht¹² (diese Analyse fand keinen Platz im Artikel von *Studie 2*). Haltungsaspekte könnten aber für andere leistungsrelevante psychologische Variablen durchaus eine Rolle spielen (Birrer et al., 2012). Die Resultate der *Studie 2* passen zu Befunden ausserhalb der Sportpsychologie, die zeigen, dass einzelne Aspekte von Achtsamkeit (z.B. bewusstes Handeln oder Akzeptanz) negativ mit depressiven Symptomen zusammenhängen und andere Aspekte dagegen positiv (z.B. das eigene Erleben beobachten, Christopher, Neuser, Michael & Baitmangalkar, 2012).

Eine offene Frage ist, ob sich die einzelnen Aspekte von Achtsamkeit gezielt trainieren lassen. Das könnte sinnvoll sein, wenn man bedenkt, dass einzelne Aspekte wichtiger sind als andere, um eine bestimmte Wirkung zu erzielen. Verschiedene Formen von Meditation beispielsweise fördern unterschiedliche psychologische Prozesse (siehe Dahl, Lutz & Davidson, 2015, für eine Übersicht). *Sammlungsmeditation* beschreibt die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit auf einem bestimmten Objekt wie der Atmung, was eher die Aufmerksamkeitskomponente von Achtsamkeit kultiviert. Die Meditationsform der *liebenden Güte* meint das Üben einer mitfühlenden Haltung und pflegt dagegen eher jene Aspekte von Achtsamkeit. Andere Interventionsformen wie etwa die *Acceptance and Commitment Therapy* (S. C. Hayes et al., 1999) setzen jeweils separate Übungen ein, um die Achtsamkeitsaspekte Aufmerksamkeit auf den aktuellen Moment, Dezentrierung und Akzeptanz zu fördern.

Eine Schwäche der beiden empirischen Studien (*Studien 1* und *2*) ist, dass ausschliesslich Selbstbeurteilungsinstrumente verwendet worden sind. Zukünftige Studien sollten daher die berichteten Zusammenhänge auch an Massen prüfen, welche nicht auf Fragebogen basieren. Zum Beispiel indem Achtsamkeit in Form eines *Ambulatory Assessments* erfasst wird (Frewen, Unholzer, Logie-Hagan & MacKinley, 2014) oder indem

¹² Das Resultat einer multiplen linearen Regression (Einschluss) mit der *Totalskala Kognitive Interferenz* als abhängige Variable zeigt, dass die CHIME Skalen *bewusstes Handeln* ($\beta = -.39, p < .05$) und *Dezentrierung* ($\beta = -.18, p < .05$) diese signifikant voraussagen, nicht aber die Skalen *Offenheit* ($\beta = -.00, p > .05$) und *mitfühlende Haltung* ($\beta = -.04, p > .05$). Die total erklärte Varianz betrug $R^2 = .25, F(4,127) = 10.67, p < .05$.

für die Beurteilung von Wettkampfangst physiologische Parameter wie die Pulsfrequenz miteinbezogen werden. Ausserdem wurden in den beiden Studien nur korrelative Zusammenhänge untersucht, was keine kausalen Schlüsse erlaubt. Zukünftige Studien sollten mehrere Messzeitpunkte beinhalten und die Veränderbarkeit der erfassten Konstrukte untersuchen. Diesen Kritikpunkten wird in der geplanten Interventionsstudie (*Studie 3*) Rechnung getragen.

Studie 3, ein Study Protokoll, beschreibt den Hintergrund und Ablauf einer geplanten randomisierten kontrollierten Studie. Darin werden zwei sportpsychologische Interventionen miteinander hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auf funktionales athletisches Verhalten in Wettkämpfen oder Spielen miteinander verglichen. Study Protokolle reduzieren den Publikationsbias und erleichtern die Replikation von Forschungsergebnissen. Damit liefern sie nicht nur einen Beitrag an die Qualitätssicherung sportpsychologischer Forschung, sondern heben, bei gegebener Wirksamkeit der Interventionen, auch das Niveau der sportpsychologischen Praxis. Die empirische Validierung von Interventionen ist wichtig, damit sich die Sportpsychologie als Anwendungsgebiet, ähnlich wie die Psychotherapie, von der „Konfession zur Profession“ entwickeln kann (Grawe, Donati, Bernauer & Donati, 1994).

Während diese Arbeit Hinweise darauf fand, dass Achtsamkeit als eine Form von Emotionsregulation für Athletinnen und Athleten hilfreich ist, hat sie nicht empirisch untersucht, ob Achtsamkeit andere Formen von Emotionsregulation, wie beispielsweise *reappraisal*, im Sportkontext begünstigt. Zukünftige Forschung sollte dem nachgehen. Ausserdem sollte sie untersuchen, welche Form von Achtsamkeitstraining sich für welche Art von Outcome am besten eignet. Insbesondere sollte überprüft werden, welche Aspekte von Achtsamkeit notwendig und welche hinreichend sind um eine gewünschte Wirkung zu erzielen. In diesem Zusammenhang wäre es auch wichtig die Frage nach der nötigen Frequenz und Dauer (Baltzell & Summers, 2016) sowie der Qualität (Del Re, Flückiger, Goldberg & Hoyt, 2013) von Achtsamkeitstraining zu beantworten.

4 Literatur

- Adams, C. E., Cano, M. A., Heppner, W. L., Stewart, D. W., Correa-Fernández, V., Vidrine, J. I., . . . Wetter, D. W. (2015). Testing a moderated mediation model of mindfulness, psychosocial stress, and alcohol use among African American smokers. *Mindfulness*, 6(2), 315-325. doi: 10.1007/s12671-013-0263-1
- Anderson, N. D., Lau, M. A., Segal, Z. V. & Bishop, S. R. (2007). Mindfulness-based stress reduction and attentional control. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 14, 449-463.
- Arch, J. J. & Craske, M. G. (2010). Laboratory stressors in clinically anxious and non-anxious individuals: The moderating role of mindfulness. *Behaviour Research and Therapy*, 48, 495-505. doi: 10.1016/j.brat.2010.02.005
- Baer, R. A., Smith, G. T. & Allen, K. B. (2004). Assessment of mindfulness by self-report - The Kentucky inventory of mindfulness skills. *Assessment*, 11(3), 191-206. doi: 10.1177/1073191104268029
- Baer, R. A., Smith, G. T., Hopkins, J., Krietemeyer, J. & Toney, L. (2006). Using self-report assessment methods to explore facets of mindfulness. *Assessment*, 13, 27-45.
- Baltzell, A. L. & Summers, J. (2016). The future of mindfulness and performance across disciplines. In A. L. Baltzell (Ed.), *Mindfulness and Performance* (pp. 515-541). Cambridge: University Press.
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy. Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bergomi, C., Tschacher, W. & Kupper, Z. (2013). Measuring mindfulness: First steps towards the development of a comprehensive mindfulness scale. *Mindfulness*, 4(1), 18-32. doi: 10.1007/s12671-012-0102-9
- Bergomi, C., Tschacher, W. & Kupper, Z. (2014). Konstruktion und erste Validierung eines Fragebogens zur umfassenden Erfassung von Achtsamkeit: Das Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences. *Diagnostica*, 60(3), 111-125. doi: 10.1026/0012-1924/a000109
- Bergomi, C., Tschacher, W. & Kupper, Z. (2015). Meditation practice and self-reported mindfulness: a cross-sectional investigation of meditators and non-meditators using the Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences (CHIME). *Mindfulness*, 6(6), 1411-1421. doi: 10.1007/s12671-015-0415-6
- Berking, M. (2010). *Training emotionaler Kompetenzen*. Berlin: Springer.
- Birrer, D. & Morgan, G. (2010). Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 78-87. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01188.x
- Birrer, D. & Röthlin, P. (in preparation). Riding the 3rd wave: Applying with CBT and Mindfulness-based interventions in sport. In M. B. Andersen & S. Zizzi (Eds.), *Title*. Place: Publisher.
- Birrer, D., Röthlin, P. & Morgan, G. (2012). Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*, 3(3), 235-246. doi: 10.1007/s12671-012-0109-2
- Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., . . . Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology-Science and Practice*, 11, 230-241.
- Borkovec, T. D. (2002). Life in the future versus life in the present. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 9(1), 76-80.
- Brand, R., Ehrlenspiel, F. & Graf, K. (2009). *Wettkampf-Angst-Inventar (WAI)*. Bonn: Bundesinstitut für Sportwissenschaft.

- Bränström, R., Kvillemo, P., Brandberg, Y. & Moskowitz, J. T. (2010). Self-report mindfulness as a mediator of psychological well-being in a stress reduction intervention for cancer patients: A randomized study. *Annals of Behavioral Medicine*, 39, 151-161.
- Brown, K. W. & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 822-848.
- Carmody, J., Baer, R. A., Lykins, E. L. B. & Olendzki, N. (2009). An empirical study of the mechanisms of mindfulness in a mindfulness-based stress reduction program. *Journal of Clinical Psychology*, 65, 613-626. doi: 10.1002/jclp.20579
- Christopher, M. S., Neuser, N. J., Michael, P. G. & Baitmangalkar, A. (2012). Exploring the psychometric properties of the five facet mindfulness questionnaire. *Mindfulness*, 3(124-131). doi: 10.1007/s12671-011-0086-x
- Dahl, C. J., Lutz, A. & Davidson, R. J. (2015). Reconstructing and deconstructing the self: cognitive mechanisms in meditation practice. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(9), 515-523. doi: 10.1016/j.tics.2015.07.001
- De Petrillo, L. A., Kaufman, K. A., Glass, C. R. & Arnkoff, D. B. (2009). Mindfulness for long-distance runners: An open trial using Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE). *Journal of clinical sport psychology*, 4, 357-376.
- Del Re, A. C., Flückiger, C., Goldberg, S. B. & Hoyt, W. T. (2013). Monitoring mindfulness practice quality: an important consideration in mindfulness practice. *Psychotherapy Research*, 23(1), 54-66. doi: 10.1080/10503307.2012.729275
- Eberspächer, H. (2004b). *Mentales Training. Ein Handbuch für Trainier und Sportler*. München: Copress Sportinform.
- Eysenck, M. W. & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & Emotion*, 6, 409-434.
- Forman, E. M., Herbert, J. D., Moitra, E., Yeomans, P. D. & Geller, P. A. (2007). A randomized controlled effectiveness trial of acceptance and commitment therapy and cognitive therapy for anxiety and depression. *Behavior Modification*, 31(6), 772-799. doi: 10.1177/0145445507302202
- Frewen, P. A., Hargraves, H., DePierro, J., D'Andrea, W. & Flodrowski, L. (2016). Meditation Breath Attention Scores (MBAS): Development and Investigation of an Internet-Based Assessment of Focused Attention During Meditation Practice. *Psychological assessment*. doi: 10.1037/pas0000283
- Frewen, P. A., Unholzer, F., Logie-Hagan, K. R.-J. & MacKinley, J. D. (2014). Meditation Breath Attention Scores (MBAS): Test-retest reliability and sensitivity to repeated practice. *Mindfulness*, 5, 161-169. doi: 10.1007/s12671-012-0161-y
- Gardner, F. L. (2016). Scientific advancements of mindfulness- and acceptance-based models in sport psychology: A decade in time, a seismic shift in philosophy and practice. In A. L. Baltzell (Ed.), *Mindfulness and Performance* (pp. 127-152). Cambridge: University Press.
- Gardner, F. L. & Moore, Z. E. (2004). A mindfulness-acceptance-commitment-based approach to athletic performance enhancement: Theoretical considerations. *Behavior Therapy*, 35, 707-723. doi: 10.1016/S0005-7894(04)80016-9
- Gardner, F. L. & Moore, Z. E. (2007). *The Psychology of Enhancing Human Performance. The Mindfulness-Acceptance-Commitment Approach (MAC)*. New York, NY: Springer.
- Gardner, F. L. & Moore, Z. E. (2012). Mindfulness and acceptance models in sport psychology: A decade of basic and applied scientific advancements. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 53(4), 309-318. doi: 10.1037/a0030220

- Garland, E. L., Gaylord, S. A. & Fredrickson, B. L. (2011). Positive reappraisal mediates the stress-reductive effects of mindfulness: An upward spiral process. *Mindfulness*, 2(1), 59-67. doi: 10.1007/s12671-011-0043-8
- Gilbert, P. (2011). *The compassionate mind*. London: Constable.
- Gooding, A. & Gardner, F. L. (2009). An empirical investigation on the relationship between mindfulness, pre shot routine, and basketball free throw percentage. *Journal of clinical sport psychology*, 3, 303-319.
- Grawe, K. (1998). *Psychologische Therapie*. Göttingen: Hogrefe.
- Grawe, K. (2004). *Neuropsychotherapie*. Göttingen: Hogrefe.
- Grawe, K., Donati, R., Bernauer, F. & Donati, R. (1994). *Psychotherapie im Wandel: von der Konfession zur Profession*. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Gross, J. J. (2008). Emotion Regulation. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. F. Barrett (Eds.), *Handbook of Emotions*. New York: The Guilford Press.
- grosse Holtforth, M. (2008). Avoidance motivation in psychological problems and psychotherapy. *Psychotherapy Research*, 18(2), 147-159. doi: 10.1080/10503300701765849
- grosse Holtforth, M. & Grawe, K. (2000). Fragebogen zur Analyse Motivationaler Schemata (FAMOS). *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 29(3), 170-179.
- Gu, J., Strauss, C., Crane, C., Barnhofer, T., Karl, A., Cavanagh, K. & Kuyken, W. (2016). Examining the Factor Structure of the 39-Item and 15-Item Versions of the Five Facet Mindfulness Questionnaire Before and After Mindfulness-Based Cognitive Therapy for People With Recurrent Depression. *Psychological assessment*. doi: 10.1037/pas0000263
- Hardy, L., Woodman, T. & Carrington, S. (2004). Is self-confidence a bias factor in higherorder catastrophe models? An exploratory analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2, 359-368.
- Hargus, E., Crane, C., Barnhofer, T. & Williams, J. M. G. (2010). Effects of mindfulness on meta-awareness and specificity of describing prodromal symptoms in suicidal depression. *Emotion*, 10(1), 34-42. doi: 10.1037/a0016825
- Hatzigeorgiadis, A. & Biddle, S. J. H. (2002). Cognitive interference during competition among volleyball players with different goal orientations profiles. *Journal of Sports Sciences*, 20(9), 707-715.
- Hayes, A. F. (2013). *Mediation, moderation, and conditional process analysis*. New York, NY: The Guilford Press.
- Hayes, S. C., Strosahl, K. & Wilson, K. G. (1999). *Acceptance and commitment therapy: An experiential approach to behavior change*. New York: Guilford.
- Hill, D. M., Hanton, S., Matthews, N. & Fleming, S. (2010). Choking in sport: A review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 3, 24-39.
- Jain, S., Shapiro, S. L., Swanick, S., Roesch, S. C., Mills, P. J., Bell, I. & Schwartz, G. E. (2007). A randomized controlled trial of mindfulness meditation versus relaxation training: effects on distress, positive states of mind, rumination, and distraction. *Annals of Behavioral Medicine*, 33(1), 11-21. doi: 10.1207/s15324796abm3301_2
- Janelle, C. M. (1999). Ironic mental processes in sport: Implications for sport psychologists. *Sport Psychologist*, 13, 201-220.
- Jones, M. I. & Parker, J. K. (2016). A conditional process model of the effect of mindfulness on 800-m personal best times through pain catastrophising. *Journal of Sports Sciences*, 34(12), 1132-1140. doi: 10.1080/02640414.2015.1093648
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioural medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, 4, 33-42.

- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 144-156.
- Kaufman, K. A., Glass, C. R. & Arnkoff, D. B. (2009). An evaluation of Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE): A new mental training approach to promote flow in athletes. *Journal of clinical sport psychology*, 4, 334-356.
- Keng, S. L., Smoski, M. J. & Robins, C. J. (2011). Effects of mindfulness on psychological health: A review of empirical studies. *Clinical Psychology Review*, 31, 1041–1056. doi: 10.1016/j.cpr.2011.04.006
- Killingsworth, M. A. & Gilbert, D. T. (2010). A wandering mind is an unhappy mind. *Science*, 330, 6006.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaption*. New York: Oxford University Press.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer.
- Levy, A. R., Nicholls, A. R. & Polman, R. C. J. (2011). Pre-competitive confidence, coping, and subjective performance in sport. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 721-729. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01075.x
- Medvedev, O. N., Bergomi, C., Röthlin, P. & Krägeloh, C. U. (in preparation). Measuring trait mindfulness: how to improve the precision of the Mindful Attention Awareness Scale using a Rasch model.
- Medvedev, O. N., Siegert, R. J., Feng, X. J., Billington, D. R., Jang, J. Y. & Krägeloh, C. U. (2016). Measuring trait mindfulness: how to improve the precision of the Mindful Attention Awareness Scale using a Rasch model. *Mindfulness*, 7(2), 384-395. doi: 10.1007/s12671-015-0454-z
- Moghadam, M. S., Sayadi, E., Samimifar, M. & Moharer, A. (2013). Impact assessment of mindfulness techniques education on anxiety and sports performance in Badminton players Isfahan. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 4(5), 1170–1175.
- Moore, Z. E. (2016). Mindfulness, Emotion Regulation, and Performance. In A. L. Baltzell (Ed.), *Mindfulness and Performance* (pp. 29-52). Cambridge: University Press.
- Moran, A. P. (2009). Attention in sport. In S. Mellalieu & S. Hanton (Eds.), *Advances in applied sport psychology: a review* (pp. 195-220). London: Routledge.
- Mosewich, A. D., Crocker, P. R., Kowalski, K. C. & DeLongis, A. (2013). Applying self-compassion in sport: An intervention with women athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 35(5), 514–524.
- Mrazek, M. D., Franklin, M. S., Phillips, D. T., Baird, B. & Schooler, J. W. (2013). Mindfulness training improves working memory capacity and GRE performance while reducing mind wandering. *Psychological Science*, 24, 776–781. doi: 10.1177/0956797612459659
- Nolen-Hoeksema, S. (1991). Responses to depression and their effects on the duration of the depressive episode. *Journal of Abnormal Psychology*, 100, 569–582. doi: 10.1037/0021-843X.100.4.569
- Nolen-Hoeksema, S., Wisco, B. E. & Lyubomirsky, S. (2008). Rethinking rumination. *Perspectives on psychological science*, 3, 5, 400-424. doi: 10.1111/j.1745-6924.2008.00088.x
- Röthlin, P. & Birrer, D. (2016). *Effects from an MBSR Course on Rumination and Stress – the Case of a Female Elite Curling Player*. Paper presented at the International Congress on Mindfulness, Rom.
- Sappington, R. & Longshore, K. (2015). Systematically reviewing the efficacy of mindfulness-based interventions for enhanced athletic performance. *Journal of clinical sport psychology*, 9(3), 232–262. doi: 10.1123/jcsp.2014-0017
- Sarason, I. G., Sarason, B. R. & Pierce, G. R. (1990). Anxiety, cognitive interference, and performance. *Journal of Social Behavior & Personality*, 5, 1–18.

- Schmid, J., Birrer, D., Kaiser, U. & Seiler, R. (2010). Psychometrische Eigenschaften einer deutschsprachigen Adaptation des Test of Performance Strategies (TOPS). *Zeitschrift Fur Sportpsychologie*, 17, 50–62. doi: 10.1026/1612-5010/a000008
- Swain, A. & Jones, G. (1996). Explaining performance variance: The relative contribution of intensity and direction dimensions of competitive state anxiety. *Anxiety, Stress, and Coping*, 9(1), 1-18.
- Thienot, E., Jackson, B., Dimmock, J., Grove, J. R., Bernier, M. & Fournier, J. F. (2014). Development and preliminary validation of the mindfulness inventory for sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(1), 72-80.
- Thompson, R. W., Kaufman, K. A., De Petrillo, L. A., Glass, C. R. & Arnkoff, D. B. (2011). One year follow-up of mindful sport performance enhancement (MSPE) with archers, golfers, and runners. *Journal of clinical sport psychology*, 5, 99–116.
- Trull, T. J. & Ebner-Priemer, U. (2013). Ambulatory assessment. *Annual review of clinical psychology*, 9, 151–176.
- Van Raalte, J. L., Vincent, A. & Brewer, B. W. (2016). Self-talk: Review and sport-specific model. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 139–148. doi: 10.1016/j.psychsport.2015.08.004
- Walach, H., Buchheld, N., Buittenmuller, V., Kleinknecht, N. & Schmidt, S. (2006). Measuring mindfulness—the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). *Personality and Individual Differences*, 40, 1543-1555.
- Watkins, E. R. (2008). Constructive and unconstructive repetitive thought. *Psychological Bulletin*, 134(2), 163-206. doi: 10.1037/0033-2909.134.2.163
- Wegner, D. M. (1994). Ironic processes of mental control. *Psychological Review*, 101, 34-52.
- Zhang, C. Q., Chung, P. K. & Si, G. (2015). Assessing acceptance in mindfulness with direct-worded items: The development and initial validation of the athlete mindfulness questionnaire. *Journal of Sport and Health Science*. doi: 10.1016/j.jshs.2015.09.010

5 Curriculum Vitae

Name: Röthlin

Vorname: Philipp

Geburtsdatum: 21. Februar 1981

Heimatort: Kerns OW

Nationalität: CH

Ausbildung

- | | |
|-----------|--|
| 2011-2014 | Diploma of Advanced Studies in Sport Psychology (Fachpsychologe für Sportpsychologie FSP), Universität Bern |
| 2004-2008 | Hauptstudium (lic. phil.), Universität Bern und Universität Valencia (Klinische Psychologie, Neuropsychologie, Psychopathologie) |
| 2002-2004 | Grundstudium, Universität Bern (Psychologie) |
| 1996-2000 | Kantonsschule Zug, Matura Typus C |

Berufliche Tätigkeit

- | | |
|------------|---|
| 2010-heute | wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen EHSM (Forschung und Dienstleistung) |
| 2009-2010 | Berufs-, Studien- und Laufbahnberater, Kanton Fribourg |
| 2005-2009 | verschiedene Praktika in klinischen und nicht-klinischen Settings: u.a. psychiatrische Klinik Waldau, Klinik Meisenberg Zug, Beratungsstelle der Berner Hochschulen |

1. Publierte Artikel in Fachzeitschriften (peer-reviewed)

Birrer, D., **Röthlin, P.** & Morgan, G. (2012). Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*, 3(3), 235–246. doi: 10.1007/s12671-012-0109-2

Birrer, D., Lienhard, D., Williams, C. A., **Röthlin, P.** & Morgan, G. (2013). Prevalence of non-functional overreaching and the overtraining syndrome in Swiss elite athletes. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 61, 23-29.

Röthlin, P., grosse Holtforth, M., Bergomi, C., Berking, M., Ottenbreit, N. D. & Caspar, F. (2010). Vermeidung und Depression: Die psychometrische Evaluation der deutschen Version der "Cognitive-Behavioral Avoidance Scale" (CBAS). *Diagnostica*, 56(1): 46-55. doi: 10.1026/0012-1924/a000008

Röthlin, P., Birrer, D., Horvath, S. & grosse Holtforth, M. (2016). Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance Functional Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using Ambulatory Assessment. *BMC Psychology*, 4, doi: 10.1186/s40359-016-0147-y

Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., Güttinger, L. & grosse Holtforth, M. (2016). Kognitive Interferenz im Sport - Validierung einer deutschsprachigen Version des "Thoughts Occurrence Questionnaires Sport" (TOQS). *Diagnostica*, doi: 10.1026/0012-1924/a000167

Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D. & grosse Holtforth, M. (2016). Mindfulness promotes the ability to deliver performance in highly demanding situations [Achtsamkeit fördert die Fähigkeit, in anspruchsvollen Situationen die Leistung in abrufen zu können]. *Mindfulness*, 7, 727-733. doi: 10.1007/s12671-016-0512-1

2. Akzeptierte Artikel in Fachzeitschriften (nicht peer-reviewed)

Jokuschies, N., Weigl, T., **Röthlin, P.** & Birrer, D. (2012). Mentale Stärke im Fussball. *Leistungssport*, 5, 1-6

3. Buchkapitel

Birrer, D & **Röthlin, P.** (in press). Riding the 3rd wave: Applying CBT and Mindfulness-based interventions in sport. In Andersen M. B. and Zizzi S., Eds.

4. Qualifikationsarbeit

Röthlin, P., (2008). Vermeidung und Depression: Die psychometrische Evaluation der deutschen Version der "Cognitive-Behavioral Avoidance Scale" (CBAS), Lizentiatsarbeit¹³, Universität Bern, Bern. (Betreut von Prof. Dr. Martin grosse Holtforth).

5. Drittmittel

Dauer	Quelle	Thema	Betrag	Eigene Rolle
2016-2020	Expertenrat Sportwissenschaft Swiss Olympic	Evaluierung eines Athletiktrainings in der Rhythmischen Gymnastik	28'000 CHF	Antragssteller

¹³ Veröffentlicht als: Röthlin, P., grosse Holtforth, M., Bergomi, C., Berking, M., Ottenbreit, N. D. & Caspar, F. (2010). Vermeidung und Depression: Die psychometrische Evaluation der deutschen Version der "Cognitive-Behavioral Avoidance Scale" (CBAS). *Diagnostica*, 56(1): 46-55. doi: 10.1026/0012-1924/a000008

6 Anhang (Manuskripte)

Anhang A:

Studie 1: Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D. & grosse Holtforth, M. (2016). Mindfulness promotes the ability to deliver performance in highly demanding situations [Achtsamkeit fördert die Fähigkeit, in anspruchsvollen Situationen die Leistung in abrufen zu können]. Mindfulness, 7, 727-733. doi: 10.1007/s12671-016-0512-1

Anhang B:

Studie 2: Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., Güttinger, L. & grosse Holtforth, M. (2016). Kognitive Interferenz im Sport - Validierung einer deutschsprachigen Version des "Thoughts Occurrence Questionnaires Sport" (TOQS). Diagnostica, doi: 10.1026/0012-1924/a000167

Anhang C:

Studie 3: Röthlin, P., Birrer, D., Horvath, S. & grosse Holtforth, M. (2016). Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance Functional Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using Ambulatory Assessment [Psychologisches Skills Training und eine achtsamkeitsbasierte Intervention um funktionales athletisches Verhalten zu fördern: Design einer randomisierten kontrollierten Studie mit der Verwendung eines Ambulatory Assessments]. BMC Psychology, 4, doi: 10.1186/s40359-016-0147-y

Anhang A

Mindfulness Promotes the Ability to Deliver Performance in Highly Demanding Situations

Philipp Röthlin ✉

Elite Sport Department, Swiss Federal Institute of Sports, Magglingen and University of

Zürich, Zürich

Stephan Horvath and Daniel Birrer

Swiss Federal Institute of Sport, Magglingen

Martin grosse Holtforth

University of Bern, Bern and Psychosomatic Competence Center, Inselspital, Bern

Address of Correspondence:

Swiss Federal Institute of Sport

Philipp Röthlin

Alpenstrasse 16

CH-2532 Magglingen

Tel. +41 32 327 64 23, Fax +41 32 327 64 05

philipp.roethlin@baspo.admin.ch

Abstract

Trait mindfulness helps people handle distress and improves their satisfaction with life. The aim of the present paper is to examine whether trait mindfulness also promotes positive functioning (i.e., performance) in highly demanding situations, such as in elite sports. Mindfulness has been shown to improve athletes' ability to perform well, i.e., to increase their performance-delivery. However, researchers are still speculating about the underlying mechanism. The present research examines whether trait mindfulness enhances the ability of elite athletes to trigger performance in demanding situations by generally reducing competition anxiety and diminishing its negative impact when it occurs. Participants were 133 elite athletes from 23 different sports. They completed measures of trait mindfulness, competition anxiety, and performance-delivery. Mediation, moderation, and moderated-mediation effects of mindfulness and competition anxiety on performance-delivery were tested. Our findings indicate that trait mindfulness is related to fewer performance worries and prevents the remaining worries from influencing athletes' behavior, thereby helping them to perform better. Implications and directions for further research are discussed. Apart from benefits for psychological health, instructing people to become more mindful might be a promising approach to help them optimize their performance in demanding situations.

Keywords: Performance enhancement, peak performance, competition anxiety, elite sport, moderated mediation

Introduction

Mindfulness as a multidimensional trait means the general tendency to attend to present-moment experiences in everyday life in an accepting, nonjudgmental, and nonelaborating manner (Kabat-Zinn, 2003). Empirical studies have shown that mindfulness can be trained and that it positively affects significant functions and processes in our lives (Grossman, Niemann, Schmidt, & Walach, 2004; Hofmann, Sawyer, Witt, & Oh, 2010). However, do these effects also promote positive functioning in highly demanding situations? And if yes, how?

Elite athletes often experience situations that place high demands on their coordinative, physical, and psychological skills, and whether these skills can be performed or not determines success or failure (Birrer & Morgan, 2010). Elite sports can be considered an extreme example of the kinds of situations that place high demands on peoples' behavior. There is preliminary evidence that trait mindfulness promotes the delivery of athletic performance (Gardner & Moore, 2012; Gooding & Gardner, 2009; Thompson, Kaufman, De Petrillo, Glass, & Arnkoff, 2011).

Trait mindfulness may improve performance-delivery in demanding situations by decreasing competition anxiety. Trait anxiety includes a somatic and cognitive component. Cognitive anxiety refers to the general tendency to worry about oneself, the situation at hand, and potential negative consequences, whereas somatic anxiety encompasses the experience of autonomic arousal and nervousness (Morris, Davis, & Hutchings, 1981). While some amounts of anxiety might even positively affect an athlete's performance (e.g., via enhanced effort and alertness, Hardy, 1990), it generally impairs performance when pressure is high (e.g., via the loss of concentration or too much muscular tension, Hill, Hanton, Matthews, & Fleming, 2010; Martens, Burton, Vealey, Bump, & Smith, 1990). Athletes with high levels of trait anxiety are more likely to show decrements in performance in situations that are

subjectively regarded as important by them, despite their will and capability to perform better (i.e., choking under pressure, Baumeister & Showers, 1986). Competition anxiety was found to be negatively associated with trait mindfulness in elite and subelite athletes (Thienot et al., 2014).

Research shows that after mindfulness interventions, participants showed less anxiety-associated amygdala activity (Goldin & Gross, 2010) and reported more trait mindfulness, which, in turn, predicted decrements in trait anxiety (Anderson, Lau, Segal, & Bishop, 2007; Shapiro, Brown, & Biegel, 2007). Possibly, by attending to negative experiences in an accepting manner, people become desensitized to unpleasant emotions that they would otherwise avoid, which makes these emotions less distressing (Keng, Smoski, & Robins, 2011). Mindfulness-based interventions for athletes (Gardner & Moore, 2007) focus on fostering the acceptance rather than the change of negative emotions (like anxiety), because trying to change emotions and thoughts binds attentional resources needed for the current athletic task at hand (Gardner & Moore, 2004). Thus, the reduction of anxiety after such interventions might be regarded as a side effect. In sum, the current research suggests that trait mindfulness may improve performance-delivery in demanding situations by decreasing competition anxiety.

Other than the direct influence of mindfulness on competition anxiety, mindfulness might also have a moderating influence on the relationship between competition anxiety and performance-delivery in demanding situations, i.e., the level of mindfulness may ease the adverse impact of a given level of competition anxiety on performance-delivery in demanding situations. This concurs with research outside the field of sports that shows that trait mindfulness promotes more adaptive responses to stressful situations (Arch & Craske, 2010), decreases the ability of unpleasant emotional experiences to elicit unhealthy behavior (Adams et al., 2015), and is associated with neural mechanisms that promote the observation

of distress without acting upon it (Creswell, Way, Eisenberger, & Lieberman, 2007). As a result, people are able to maintain adaptive behavior, for example, while being anxious.

Research that investigates how mindfulness may affect behavior indicates that trait mindfulness both inversely predicts negative emotions (i.e., perceived psychosocial stress) and moderates the relationship between negative emotions and *maladaptive* behavior (i.e., alcohol abuse, Adams et al., 2015). In the present research, we follow this moderated-mediation model to examine whether trait mindfulness is also associated with *performance-promoting* behavior in demanding situations. We tested the following three hypotheses: (1) Trait mindfulness is positively associated with the ability to deliver performance in demanding situations, (2) trait mindfulness is negatively associated with competition anxiety, which, in turn, is negatively associated with performance-delivery (mediation), and (3) trait mindfulness buffers the detrimental effects of anxiety on performance-delivery in demanding situations (moderation).

Method

Participants

The study sample consists of 133 athletes from 23 different sports (45.9% male, $M_{\text{age}} = 23.68$, $SD_{\text{age}} = 6.12$, age range 17–53, 30.8% team sports). Of these athletes, 30.8% rated their current performance level as worldwide international top, 18.0% as international top in Europe, 48.9% as national top, and 2.3% as lower than national top. Of the respondents, 94.7% reported that they had represented their country in their respective sport. The mean hours of training per week were 14.63 ($SD = 6.13$). The nine most common sports in the sample were cycling (13.5%), floorball (9.8%), orienteering (9.8%), curling (9.8%), athletics (9%), judo (7.5%), horse riding (5.3%), handball (5.3%), and shooting (4.5%). Mean substitution was used to replace four missing data points.

Procedure

The research was conducted in accordance with APA ethical guidelines. All participants provided informed consent, and confidentiality and anonymity were assured. Twenty-five national sport associations were informed about the study in detail and asked to forward a link of an online survey to all members of their national teams. Of 838 athletes who received the link, 262 agreed to support our research by participating in one of two online surveys, to which they were randomly assigned. Athletes were told that they can take part in a sport psychological study that investigates the relation between different psychological variables. Participants were offered the possibility to receive a feedback of parts of their individual study results.

Measures

We measured trait mindfulness using the total scale of the 37-item Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences (CHIME, Bergomi, Tschacher, & Kupper, 2013, 2014). The participants rated how often they engaged in various behaviors or had certain experiences in the last two weeks on a 6-point Likert scale, ranging from 1 (*almost never*) to 6 (*almost always*). Sample items are “It is easy for me, to focus on what I am doing,” and “When I have unpleasant thoughts and feelings, I can just notice them, without immediately reacting to them.” Bergomi et al. (2013, 2014) developed the CHIME, taking into account all aspects of mindfulness that are contained in all eight previously validated mindfulness questionnaires, and provided evidence for its reliability and validity. These aspects include the general tendency to focus attention on the current moment; not to react automatically to experiences; to face experience in an open way, rather than to distract oneself from it; and to respond to experiences in an accepting and nonjudgmental way. The Cronbach alpha in the study sample was .78.

We measured cognitive and somatic competition anxiety using two 4-item subscales of the Competition Anxiety Inventory Trait (CAI-T, Brand, Ehrlenspiel, & Graf, 2009). The

participants were asked to indicate their level of agreement with statements about different behaviors or specific experiences before competitions in general on a 4-point Likert scale, ranging from 1 (*not at all*) to 4 (*strongly*). Sample items for the two subscales are “Before competitions, I have self-doubts” (*cognitive competition anxiety*) and “Before competitions I feel nervous” (*somatic competition anxiety*). Brand et al. (2009) developed the CAI-T along the lines of the Sport Anxiety Scale (Smith, Smoll, & Schutz, 1990) and provided psychometric support for the measure and its use in sports. The Cronbach alphas in the study sample were .84 (*cognitive competition anxiety*) and .72 (*somatic competition anxiety*).

We assessed the ability to deliver performance in demanding situations using a self-generated 3-item measure. The participants were asked to rate how often they engaged in specific types of behaviors in important situations in games or competitions in the last three months on a 5-point Likert scale, ranging from 1 (*never*) to 5 (*always*). The wording of the three items was as follows: “In the last three months, I could perform when it really mattered,” “In the last three months, I failed in crucial situations (inversed),” and “In the last three months, I couldn’t handle the pressure during important moments (inversed).” The reliability analysis showed a Cronbach alpha of .67.

Data Analysis

Bivariate correlations between all the study variables were tested using Pearson’s correlation analysis. Similar to other studies that tested moderated-mediation models (e.g., Berndt et al., 2013), further analysis progressed in three steps (for details, see the results section). First, we conducted *parallel multiple mediation analysis* to assess the effect of trait mindfulness on performance-delivery in demanding situations, both directly and indirectly, through cognitive and somatic competition anxiety, using path-analytic approaches (Preacher & Hayes, 2008). Then, we estimated the extent to which trait mindfulness moderated the effect of cognitive and somatic competition anxiety on performance-delivery using

moderated ordinary least-squares (OLS) regression analysis (Hayes & Matthes, 2009).

Finally, we combined the mediation and moderation results and examined the conditional indirect effect of trait mindfulness on performance-delivery in demanding situations through competition anxiety as a function of trait mindfulness, using the *moderated-mediation approach* described in Preacher, Rucker, and Hayes (2007). All analyses were conducted using SPSS version 22 software for Windows.

Results

The means, standard deviations, and Pearson correlations between the scales are presented in Table 1.

Parallel Multiple Mediation

Parallel multiple mediator analysis using OLS path analysis indicated that trait mindfulness was indirectly associated with performance-delivery in demanding situations through its effect on cognitive competition anxiety. As suggested by Hayes (2013), all the regression coefficients are reported in unstandardized form. As can be seen in Table 2, trait mindfulness was associated with performance-delivery ($c = .52, p < .01$, model 1, Table 2). In addition, increased reports of mindfulness were associated with reduced cognitive ($a_1 = -.81, p < .01$) and somatic ($a_2 = -.46, p < .01$) anxiety before a competition (models 2 and 3, Table 2). Although cognitive competition anxiety was associated with decreased self-reported ability to deliver performance in situations with high demands ($b_1 = -.34, p < .01$), somatic competition anxiety was not ($b_2 = -.01, p = .91$, model 4, Table 2). Bias-corrected bootstrap confidence intervals (CIs) based on 5000 bootstrap samples revealed a significant positive indirect effect of trait mindfulness on performance-delivery in demanding situations through cognitive competition anxiety ($a_1b_1 = .27$, 95% CI [.13, .47]) but not through somatic competition anxiety ($a_2b_2 = .00$, 95% CI [-.09, .10]). The effect of trait mindfulness on

performance-delivery, independent of its effect on cognitive and somatic competition anxiety, was just under the conventional statistical limit of significance ($c' = .25, p = .08$).

Moderation

To test the ability of trait mindfulness to moderate the effect of competition anxiety on performance-delivery, we estimated two OLS regression models predicting the ability to deliver performance in demanding situations from trait mindfulness, cognitive competition anxiety, and their mean centered interaction term (model 5, Table 2), and from trait mindfulness, somatic competition anxiety, and their mean centered interaction term (model 6, Table 2), respectively. This analysis revealed that the effect of cognitive competition anxiety on the ability to deliver performance in demanding situations was moderated by trait mindfulness. In contrast, performance-delivery was not influenced by somatic competition anxiety or its interaction with trait mindfulness (see Table 2).

To better understand the nature of the interaction between trait mindfulness and cognitive competition anxiety, we estimated conditional effects (simple slopes) of cognitive competition anxiety on performance-delivery using the “pick-a-point” approach (Hayes & Matthes, 2009), with the sample mean and plus and minus one standard deviation from the mean representing “moderate,” “high,” and “low” trait mindfulness. Cognitive competition anxiety was significantly and negatively related to the ability to deliver performance in situations with high demands at low, moderate, and high trait mindfulness, with the effect approaching zero as trait mindfulness increased. The conditional effects were $-.48$, $-.35$, and $-.22$ at low, moderate, and high values of trait mindfulness, respectively (all $ps < .05$, see Figure 1).

Moderated Mediation

As we found support for both the mediation and moderation hypotheses, we next examined a moderated-mediation model. Combining the methods described above, the

moderated-mediation model (i.e., conditional indirect effect model) examined whether the indirect effect of trait mindfulness on performance-delivery in demanding situations through cognitive and somatic competition anxiety was conditional on the athlete's level of trait mindfulness (see model 1 in Preacher et al., 2007). We estimated an OLS regression model predicting performance-delivery from trait mindfulness, cognitive and somatic competition anxiety, the mean centered products of trait mindfulness, and cognitive competition anxiety, as well as trait mindfulness and somatic competition anxiety. The results of this estimation are presented in Table 2 (model 7) and Figure 2. Despite the absence of an indirect effect of trait mindfulness on performance-delivery through somatic anxiety and the absence of a significant trait mindfulness \times somatic anxiety interaction term, we decided to leave somatic anxiety in the model, as we wanted to examine the complete moderated-mediation model including all the variables (the model without somatic anxiety revealed the same results). To test whether these indirect effects differed from zero at specific values of the moderator (again the sample mean and plus and minus one standard deviation from the mean), we conducted and tested conditional indirect effects using 5000 bootstrap estimates for the construction of 95% bias-corrected CIs for the conditional indirect effects.

The indirect effect of trait mindfulness on the ability to deliver performance in demanding situations through cognitive competition anxiety was positive for athletes with low (.43, 95% CI [.21, .72]) and moderate (.28, 95% CI [.14, .49]) levels of mindfulness. However, this indirect effect was no different from zero for athletes with high levels of mindfulness (.14, 95% CI [-.02, .33]). The indirect effect of trait mindfulness on performance-delivery in demanding situations through somatic anxiety was not different from zero, regardless of the level of trait mindfulness (-.06, 95% CI [-.27, .07]; -.01, 95% CI [-.12, .09]; and -.05, 95% CI [-.04, .22] at low, moderate, and high values of trait mindfulness, respectively.

Discussion

Our findings partly confirmed the hypotheses that the association between trait mindfulness and a better ability to deliver performance in demanding situations was mediated by anxiety. Trait mindfulness was associated with subjectively perceived athletic performance by negatively predicting cognitive but not somatic anxiety. Trait mindfulness was negatively correlated with cognitive and somatic anxiety. This finding is in line with previous research, which shows that trait mindfulness is related to a low frequency of worrisome thoughts (Frewen, Evans, Maraj, Dozois, & Partridge, 2008) and that mindfulness practice leads to a reduction of worries and physiological arousal (Delgado et al., 2010). While cognitive competition anxiety was negatively associated with performance-delivery in demanding situations, somatic competition anxiety was not. This suggests that the cognitive aspects of anxiety are closely associated with performance decrements but not mere felt arousal. Somatic anxiety might impair athletic performance in demanding situations only when experienced as debilitating (Swain & Jones, 1996), in combination with high cognitive anxiety (Hardy, 1990), or in athletes with low self-confidence (Hardy, Woodman, & Carrington, 2004).

Our results show that not all athletes with high levels of cognitive competition anxiety reported impaired ability to deliver performance in demanding situations. Therefore, testing potential moderators seemed worthwhile. As expected, trait mindfulness buffered the negative effect of cognitive competition anxiety on performance-delivery, (i.e., athletes with a high level of trait mindfulness reported fewer performance decrements due to cognitive anxiety). These findings suggest that trait mindfulness has a protective effect: People can cognitively be very anxious but still be able to perform. Two different mechanisms may lead to this positive outcome. First, studies have shown that trait mindfulness helps people to let go of worry-related thoughts (Frewen et al., 2008), and that mindfulness practice prevents the

deterioration of working memory capacity during periods of high stress (Jha, Stanley, Kiyonaga, Wong, & Gelfand, 2010). Therefore, athletes are less likely to overwhelm their working memory system (i.e., with worries), which would increase the risk of a bad performance due to distraction (Eysenck & Calvo, 1992). The second explanation is provided by findings showing that trait mindfulness promotes in-the-moment and nonjudgmental activity, resulting in a capacity to automatically engage in well-learned motor skills (Kaufman, Glass, & Arnkoff, 2009). Therefore, athletes are less likely to explicitly monitor skill execution, which could lead to a drop in performance due to focusing on their own movements (i.e., reinvestment, Masters & Maxwell, 2008).

The study also showed that the positive indirect effect of trait mindfulness on the ability to deliver performance through cognitive competition anxiety was dependent on the level of trait mindfulness. Athletes with low-to-moderate trait mindfulness reported anxiety-based performance decrements, whereas athletes with high trait mindfulness did not. These results are in agreement with similar models of moderated meditation that found that the indirect effect of mindfulness on an outcome is dependent on the level of mindfulness (Adams et al., 2015). Thus, it may be promising to use the moderated-mediation model presented herein to examine other potential mechanisms of how mindfulness may positively affect behavior, i.e., through generally reducing negative thoughts and emotions, and by reducing their influence on behavior.

Limitations and Further Research

The main limitations of the current study are its cross-sectional design, which does not allow for inferring causal relations between the variables and the exclusive use of self-report inventories. The performance-delivery scale is a measure of an athlete's perception of his or her performance rather than a direct measure of performance. This perception of past performance could be significantly influenced by personal traits such as anxiety.

Additionally, limiting the experience of performance to the last three months may not have included a truly high performance situation for all athletes.

Further research will need to address these limitations, for example, by using longitudinal designs and including several and behavioral measures of performance. The presented model should be tested in one specific game or competition of high pressure or in an experimental performance situation with pressure induction. It will also be important to examine other mechanisms of action concerning the impact of mindfulness on performance-promoting behavior in demanding situations and how mindfulness can be practiced efficiently. Future research should also look at the influence of single aspects of mindfulness (e.g., focusing on the present moment, not reacting automatically to experiences, and accepting own thoughts and emotions) by using a larger number of participants and by measuring these aspects with multiple reliable and valid scales. Finally, it would be interesting to determine what “dose” of mindfulness practice is needed to increase trait mindfulness and ultimately increase performance (dose-response), and to determine whether people might be able to improve behavior (i.e., behave in a goal-orientated manner) in other performance environments (surgery, military, the performing arts, business, etc.) because they are mindful.

Despite the aforementioned limitations, our findings are important for everyone who wants to optimize his or her behavior in challenging situations, such as elite athletes, performing artists, or surgeons, as well as for people who try to help others optimize performance, for example, sport psychologists or coaches. In highly competitive environments, such as elite sports, everyone will experience negative emotions to some degree (Haberl & Peterson, 2006). However, the most successful performers succeed by showing their best, even when they are experiencing unpleasant emotions or having negative thoughts. Thus, (sport) psychologists should teach clients not only how to change negative

states but also how to perform well in a negative affective state. In this respect, we are convinced that mindfulness practice is a promising approach and that developing and validating mindfulness-based intervention programs for (elite) performers can help increase their trait mindfulness. This could help them to perform in challenging situations because it not only reduces negative affective states generally but also diminishes the influence of such states on behavior.

References

- Adams, C. E., Cano, M. A., Heppner, W. L., Stewart, D. W., Correa-Fernández, V., Vidrine, J. I., . . . Wetter, D. W. (2015). Testing a moderated mediation model of mindfulness, psychosocial stress, and alcohol use among African American smokers. *Mindfulness*, 6(2), 315-325. doi: 10.1007/s12671-013-0263-1
- Anderson, N. D., Lau, M. A., Segal, Z. V., & Bishop, S. R. (2007). Mindfulness-based stress reduction and attentional control. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 14, 449-463.
- Arch, J. J., & Craske, M. G. (2010). Laboratory stressors in clinically anxious and non-anxious individuals: The moderating role of mindfulness. *Behaviour Research and Therapy*, 48, 495-505. doi: 10.1016/j.brat.2010.02.005
- Baumeister, R. F., & Showers, C. J. (1986). A review of paradoxical performance effects: Choking under pressure in sports and mental tests. *European Journal of Social Psychology*, 16, 361-383.
- Bergomi, C., Tschacher, W., & Kupper, Z. (2013). Measuring mindfulness: First steps towards the development of a comprehensive mindfulness scale. *Mindfulness*, 4(1), 18-32. doi: 10.1007/s12671-012-0102-9
- Bergomi, C., Tschacher, W., & Kupper, Z. (2014). Konstruktion und erste Validierung eines Fragebogens zur umfassenden Erfassung von Achtsamkeit: Das Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences. [Construction and initial validation of a questionnaire for a comprehensive assessment of mindfulness: The comprehensive inventory of mindfulness experiences]. *Diagnostica*, 60(3), 111–125. doi: 10.1026/0012-1924/a000109
- Berndt, N. C., Hayes, A. F., Verboon, P., Lechner, L., Bolman, C., & De Vries, H. (2013). Self-efficacy mediates the impact of craving on smoking abstinence in low to

- moderately anxious patients: Results of a moderated mediation approach. *Psychology of Addictive Behaviors*, 27(1), 113-124. doi: 10.1037/a0028737
- Birrer, D., & Morgan, G. (2010). Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 78-87.
- Brand, R., Ehrlenspiel, F., & Graf, K. (2009). *Wettkampf-Angst-Inventar (WAI)*. Bonn: Bundesinstitut für Sportwissenschaft.
- Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I., & Lieberman, M. D. (2007). Neural correlates of dispositional mindfulness during affect labeling. *Psychosomatic Medicine*, 69(6), 560-565.
- Delgado, L. C., Guerra, P., Perakakis, P., Vera, M. N., Reyes del Paso, G., & Vila, J. (2010). Treating chronic worry: Psychological and physiological effects of a training programme based on mindfulness. *Behaviour research and therapy*, 48(9), 873-882. doi: 10.1016/j.brat.2010.05.012
- Eysenck, M.W., & Calvo, M.G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & Emotion*, 6, 409-434.
- Frewen, P., Evans, E., Maraj, N., Dozois, D., & Partridge, K. (2008). Letting go: Mindfulness and negative automatic thinking. *Cognitive Therapy and Research*, 32, 758-774. doi: 10.1007/s10608-007-9142-1
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2004). A mindfulness-acceptance-commitment-based approach to athletic performance enhancement: Theoretical considerations. *Behavior Therapy*, 35, 707-723.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2007). *The Psychology of Enhancing Human Performance. The Mindfulness-Acceptance-Commitment Approach (MAC)*. New York, NY: Springer.

- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2012). Mindfulness and acceptance models in sport psychology: A decade of basic and applied scientific advancements. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 53(4), 309-318. doi: 10.1037/a0030220
- Goldin, P. R., & Gross, J. J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion*, 10(1), 83-91. doi: 10.1037/a0018441
- Gooding, A., & Gardner, F. L. (2009). An empirical investigation on the relationship between mindfulness, pre shot routine, and basketball free throw percentage. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 3, 303-319.
- Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S., & Walach, H. (2004). Mindfulness-based stress reduction and health benefits. A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 57, 35-43.
- Haberl, Peter, & Peterson, Kirsten. (2006). Olympic-size ethical dilemmas: issues and challenges for sport psychology consultants on the road and at the Olympic games. *Ethics & Behavior*, 16(1), 25-40. doi: 10.1207/s15327019eb1601_4
- Hardy, L. (1990). A catastrophe model of performance in sport. In G. Jones & L. Hardy (Eds.), *Stress and performance in sport* (pp. 81-106). Chichester: Wiley.
- Hardy, L., Woodman, T., & Carrington, S. (2004). Is self-confidence a bias factor in higherorder catastrophe models? An exploratory analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2, 359-368.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York: Guilford Press.
- Hayes, A. F., & Matthes, J. (2009). Computational procedures for probing interactions in OLS and logistic regression: SPSS and SAS implementations. *Behavior Research Methods*, 41, 924-936. doi: 10.3758/BRM.41.3.924

- Hill, D. M., Hanton, S., Matthews, N., & Fleming, S. (2010). Choking in sport: A review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 3, 24-39.
- Hofmann, S. G., Sawyer, A. T., Witt, A. A., & Oh, D. (2010). The effect of mindfulness-based therapy on anxiety and depression: A meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78, 169-183.
- Jha, A. P., Stanley, E. A., Kiyonaga, A., Wong, L., & Gelfand, L. (2010). Examining the protective effects of mindfulness training on working memory capacity and affective experience. *Emotion*, 10(1), 54-64. doi: 10.1037/a0018438
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 144-156.
- Kaufman, K. A., Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2009). An evaluation of Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE): A new mental training approach to promote flow in athletes. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4, 334-356.
- Keng, S. L., Smoski, M. J., & Robins, C. J. (2011). Effects of mindfulness on psychological health: A review of empirical studies. *Clinical Psychology Review*, 31, 1041-1056.
- Martens, R., Burton, D., Vealey, R. S., Bump, L. A., & Smith, D. E. (1990). Development and validation of the Competitive State Anxiety Inventory-2. In R. Martens, R. S. Vealey & D. Burton (Eds.), *Competitive anxiety in sport* (pp. 117-190). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Masters, R., & Maxwell, J. (2008). The theory of reinvestment. *International Review of Sport & Exercise Psychology*, 1, 160-183.
- Morris, L. W., Davis, M. A., & Hutchings, C. H. (1981). Cognitive and emotional components of anxiety: literature review and a revised worry-emotionality scale. *Journal of Educational Psychology*, 73, 541-555.

- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods, 40*, 879-891. doi: 10.3758/BRM.40.3.879
- Preacher, K. J., Rucker, D. D., & Hayes, A. F. (2007). Addressing moderated mediation hypotheses: Theory, methods, and prescriptions. *Multivariate Behavioral Research, 42*, 185-227.
- Shapiro, S. L., Brown, K. W., & Biegel, G. M. (2007). Teaching self-care to caregivers: Effects of mindfulness-based stress reduction on the mental health of therapists in training. *Training and Education in Professional Psychology, 1*(2), 105-115. doi: 10.1037/1931-3918.1.2.105
- Smith, R. E., Smoll, F. L., & Schutz, R. W. (1990). Measurement and correlates of sport-specific cognitive and somatic trait anxiety: The Sport Anxiety Scale. *Anxiety Research, 2*(4), 263-280.
- Swain, A., & Jones, G. (1996). Explaining performance variance: The relative contribution of intensity and direction dimensions of competitive state anxiety. *Anxiety, Stress, and Coping, 9*(1), 1-18.
- Thienot, E., Jackson, B., Dimmock, J., Grove, J. R., Bernier, M., & Fournier, J. F. (2014). Development and preliminary validation of the mindfulness inventory for sport. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(1), 72-80.
- Thompson, R. W., Kaufman, K. A., De Petrillo, L. A, Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2011). One year follow-up of mindful sport performance enhancement (MSPE) with archers, golfers, and runners. *Journal of Clinical Sport Psychology, 5*, 99-116.

Table 1

Descriptive Statistics and Correlations (Pearson) between Variables

	Mindfulness	Cog. comp. anxiety	Som. comp. anxiety	Performance- delivery
<i>M</i>	3.90	2.38	2.33	3.84
<i>SD</i>	0.38	0.68	0.60	0.61
Mindfulness	-			
Cog. comp. anxiety	-.45**	-		
Som. comp. anxiety	-.29**	.46**	-	
Performance-delivery	.33**	-.45**	-.23**	-

Note. Cog. comp. anxiety = Cognitive competition anxiety, Som. comp. anxiety = somatic competition anxiety

** $p < .01$

Table 2

OLS Regression Model Coefficients (Standard Errors in Parentheses; N = 133)

Outcome →	Performance-delivery	Cog. comp. anxiety	Som. comp. anxiety	Performance-delivery			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7
Mindfulness	0.52** (0.13)	-0.81** (0.14)	-0.46** (0.13)	0.25 (0.14)	0.23 (0.14)	0.46** (0.14)	0.25 (0.14)
Cog. comp. anxiety				-0.34** (0.08)	-0.35** (0.08)		-0.35** (0.08)
Som. comp. anxiety				-0.01 (0.09)		-0.15 (0.09)	0.02 (0.09)
Mind. × CA					0.34* (0.16)		0.47* (0.19)
Mind. × SA						0.02 (0.21)	-0.32 (0.23)
Constant	1.80** (0.51)	5.53** (0.54)	4.14** (0.52)	3.71** (0.67)	3.88** (0.05)	3.84** (0.05)	3.87** (0.05)
R ²	.11**	.21**	.09**	.23**	.25**	.13**	.26**

Note. In models with interactions, the variables were mean centered prior to the analysis. All the regression coefficients are in unstandardized form.

Comp. anxiety = Cognitive competition anxiety, Som. comp. anxiety = somatic competition anxiety, Mind. = mindfulness, CA = cognitive competition anxiety; SA = somatic competition anxiety

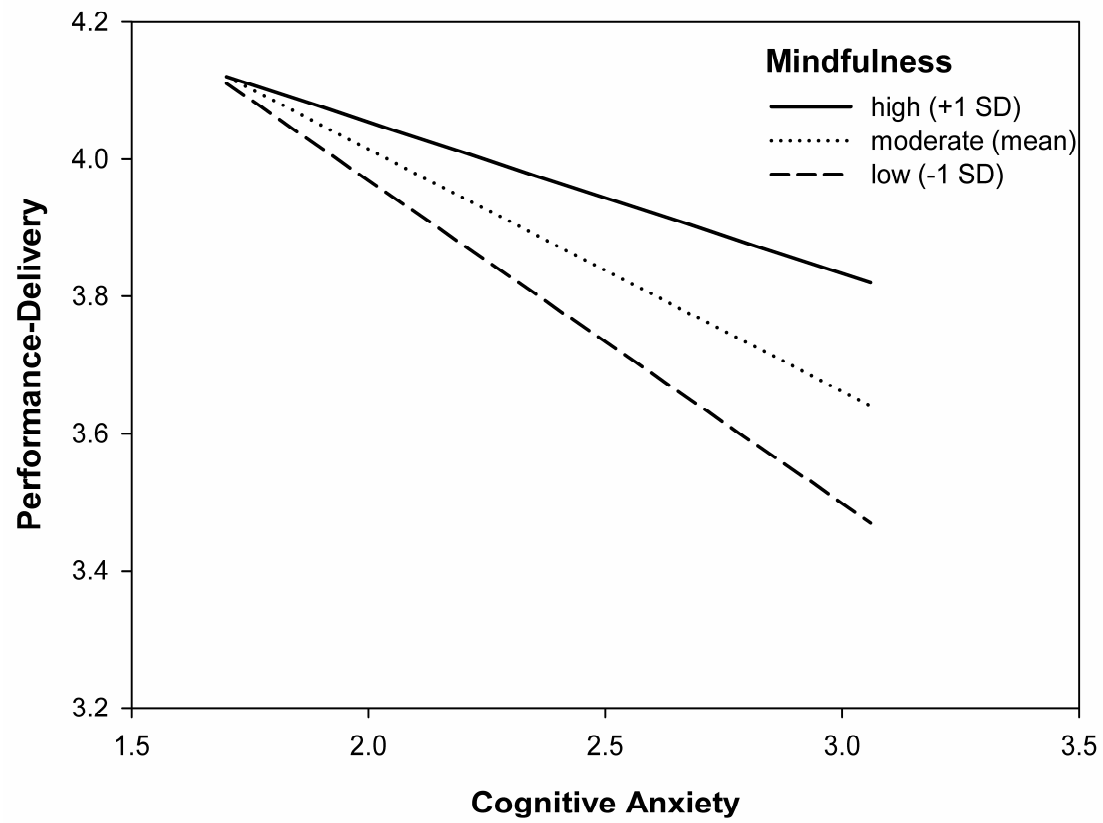
* $p < .05$, ** $p < .01$

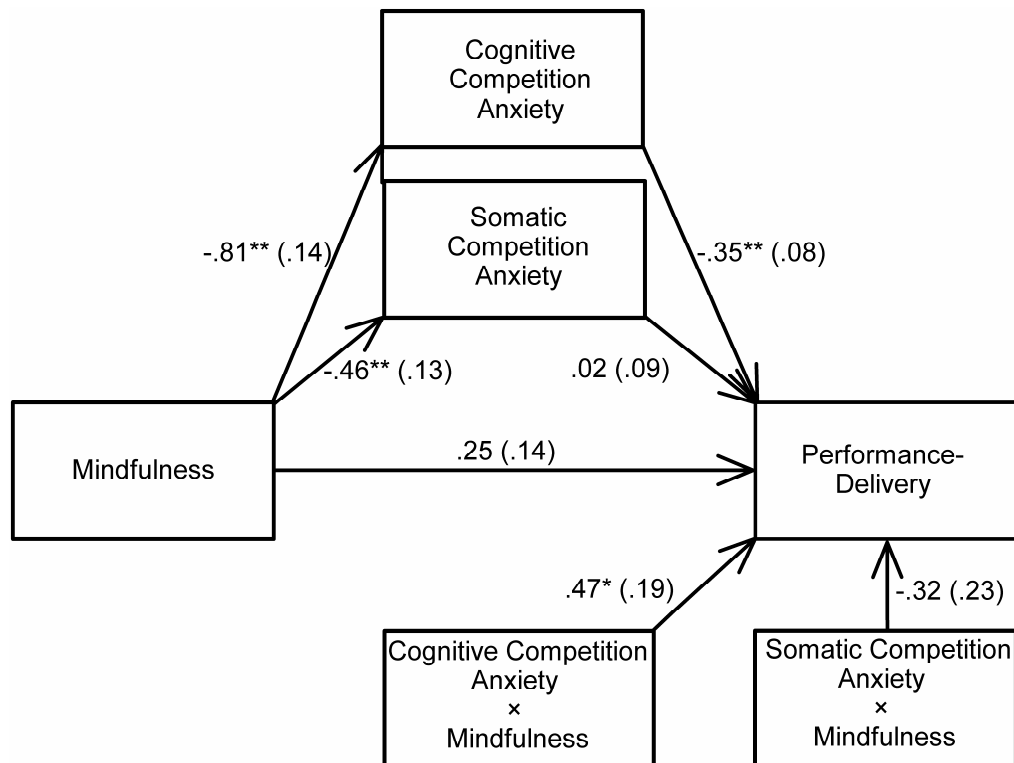
Figure Captions

Figure 1. Moderation of the effect of cognitive competition anxiety on performance-delivery in demanding situations by trait mindfulness.

Figure 2. Results of regression analyses for moderated mediation (unstandardized regression coefficients, standard errors in brackets).

* $p < .05$, ** $p < .01$





Anhang B

Kognitive Interferenz im Sport – Validierung einer deutschsprachigen Version des
„Thoughts Occurrence Questionnaires Sport“ (TOQS)

Philipp Röthlin ✉

Ressort Leistungssport, Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen, Magglingen und
Universität Zürich, Zürich

Stephan Horvath und Daniel Birrer

Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen, Magglingen

Leonie Güttinger

Universität Zürich, Zürich

Martin grosse Holtforth

Universität Bern, Bern und Psychosomatisches Kompetenzzentrum Lory, Inselspital, Bern

Korrespondenzadresse:

Swiss Federal Institute of Sport
Philipp Röthlin
Alpenstrasse 18
CH-2532 Magglingen
Tel. +41 32 327 64 23, Fax +41 32 327 64 05
philipp.roethlin@baspo.admin.ch

Zusammenfassung:

Konzentration ist für die sportliche Leistungserbringung wesentlich. Die Störung der Konzentration durch eigene Gedanken wird als kognitive Interferenz bezeichnet. Im englischsprachigen Raum wird diese Interferenz mit dem Thought Occurrence Questionnaire Sport (TOQS; Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) erfasst. Die vorliegende Arbeit validiert eine deutsche Version (TOQS-D) an zwei Stichproben bestehend aus insgesamt 348 Sporttreibenden (56 % männlich, $M_{\text{Alter}} = 24.97$, $SD_{\text{Alter}} = 6.33$, 61 % Teamsportarten, 53 % Mitglied im Schweizer Nationalkader). Eine explorative Faktorenanalyse (Stichprobe 1) sowie eine konfirmatorische Faktorenanalyse (Stichprobe 2) bestätigen die Struktur der Originalversion mit drei interkorrelierenden Faktoren: Leistungssorgen, aufgabenirrelevante Gedanken und Fluchtgedanken. Die Skala hat gute Reliabilitätswerte (interne Konsistenz: $\alpha = .89$; Retestreliabilität: $r = .82$). Zudem zeigt der TOQS-D die erwartete konvergente Validität (Konzentrationsstörungen, Wettkampfangst), divergente Validität (Achtsamkeit) und Kriteriumsvalidität (Selbsteinschätzung der sportlichen Leistung). Mit dem TOQS-D liegt damit ein geeignetes Instrument vor, dessen Einsatzmöglichkeiten in Praxis und Forschung abschließend diskutiert werden.

Abstract:

Concentration is essential for athletic performance. The disturbance of concentration by thoughts is called cognitive interference. In English-speaking countries, this interference is assessed by the Thought Occurrence Questionnaire Sport (TOQS; Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000). The present study validated a German version (TOQS-D) on two samples consisting of a total of 348 athletes (56 % male, $M_{\text{age}} = 24.97$, $SD_{\text{age}} = 6.33$, 61 % team sports, 53 % Swiss national team members). An exploratory factor analysis (sample 1) and a confirmatory factor analysis (sample 2) confirm the structure of the original version with three correlated

factors: performance worries, taskirrelevant thoughts and thoughts of escape. The scale has good reliability scores (internal consistency: $\alpha = .89$; test-retest reliability: $r = .82$). In addition, the TOQS-D shows the expected convergent (concentration disruption, competition anxiety), divergent (mindfulness) and criterion validity (self-assessment of athletic performance). The TOQS-D can be considered as an appropriate questionnaire and its applications in practice and research are discussed.

Schlüsselwörter: Psychometrische Evaluation, Konzentration, Sportpsychologie, Leistungssport, Wettkampfangst

Keywords: psychometric evaluation, concentration, sport psychology, elite sports, competition anxiety

Kurztitel: Kognitive Interferenz im Sport – Validierung des TOQS-D

Die Fähigkeit, sich auf etwas zu konzentrieren, ist für die Erbringung sportlicher Leistungen zentral (Moran, 2009). Eine mögliche Störung der Konzentration sind Gedanken, die verhindern, dass sich Athletinnen und Athleten auf die aktuelle sportliche Aufgabe fokussieren können (Eysenck & Keane, 2000). Der Begriff der *kognitiven Interferenz* beschreibt eine solche Störung der Konzentration durch aufgabenirrelevante Gedanken oder Leistungsorgen während einer Leistungserbringung (Sarason, Sarason & Pierce, 1990). Kognitive Interferenz hängt sowohl bei jugendlichen und als auch erwachsenen Sporttreibenden negativ mit der sportlichen Leistung zusammen (Gould, Eklund & Jackson, 1992; McCarthy, Allen & Jones, 2013), weshalb die Verringerung der kognitiven Interferenz und deren leistungsmindernden Auswirkungen das Ziel verschiedener sportpsychologischer Interventionen darstellt (Hatzigeorgiadis, Theodorakis & Zourbanos, 2004; Thompson, Kaufman, De Petrillo, Glass & Arnkoff, 2011). Um die Wirksamkeit solcher Interventionen in Praxis und Forschung zu überprüfen, braucht es reliable und valide Messinstrumente. Im englischen Sprachraum wird kognitive Interferenz im Sport mit dem *Thought Occurrence Questionnaire Sport* (TOQS; Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) erfasst. Im deutschen Sprachraum gibt es bisher kein validiertes Instrument, welches sportbezogene kognitive Interferenz erfasst. Ziel dieses Artikels ist deshalb die erstmalige psychometrische Evaluation einer deutschen Übersetzung des TOQS.

Der TOQS ist eine adaptierte Form des *Thought Occurrence Questionnaires* (TOQ; Sarason, Sarason, Keefe, Hayes & Shearin, 1986), welcher kognitive Interferenz in Leistungssituationen im Schulkontext erfasst. Die Überprüfung der Faktorenstruktur des TOQ an einer Stichprobe erwachsener Sporttreibender zeigte einen schlechten Modellfit (Hatzigeorgiadis & Biddle, 1999), was die Autoren veranlasste, ein Instrument zu entwickeln, welches kognitive Interferenz sportspezifisch erfasst – den TOQS (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000). Der TOQS besteht aus 17 Items, die den drei miteinander

korrelierenden Skalen *Leistungssorgen*, *aufgabenirrelevante Gedanken* und *Fluchtgedanken* zugeordnet sind. Die Überprüfung der englischsprachigen Originalversion des TOQS an einer Stichprobe bestehend aus erwachsenen Sporttreibenden zeigte gute psychometrische Eigenschaften (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000). Die 3-Faktorenstruktur konnte an einer Stichprobe von adoleszenten Sporttreibenden bestätigt werden (Lane, Harwood & Nevill, 2005).

Im Folgenden werden Forschungsergebnisse präsentiert, welche mit dem TOQS erfasste kognitive Interferenz bei Athletinnen und Athleten mit anderen Konstrukten in Verbindung bringen. Daraus werden Annahmen zur konvergenten und divergenten Validität des Fragebogens abgeleitet. Ein Befund zeigt positive Zusammenhänge aller drei TOQS-Skalen mit *Konzentrationsstörungen* im Wettkampf bzw. Spiel (McCarthy et al., 2013), was die Annahme der konzentrationsstörenden Auswirkung von kognitiver Interferenz unterstützt. In einer anderen Studie zeigte sich, dass zwei von drei TOQS-Skalen (*Leistungssorgen* und *Fluchtgedanken*) positiv mit *negativen Kognitionen* im Wettkampf zusammenhängen (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000). Diese Skalen spiegeln offenbar eine negative Valenz wider, während *aufgabenirrelevante Gedanken* eher von neutraler Natur sind. In weiteren Untersuchungen resultierten positive Zusammenhänge zwischen allen TOQS-Skalen und *kognitiver Wettkampfangst* sowie der Skala *Fluchtgedanken* und *somatischer Wettkampfangst* (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000, 2008). Nach der *Kognitiven Interferenztheorie* (Sarason et al., 1990) erhöht Angst die Wahrscheinlichkeit, auf Testsituationen mit kognitiven Interferenzen zu reagieren, was durch empirische Befunde unterstützt wird (z. B. Coy, O'Brien, Tabaczynski, Northern & Carels, 2011).

Ein gegensätzliches Konstrukt zur kognitiven Interferenz ist *Achtsamkeit*. Dispositionelle Achtsamkeit beschreibt die Fähigkeit, sich auf den aktuellen Moment konzentrieren zu können, das eigene Erleben nicht zu elaborieren sowie ihm gegenüber eine

akzeptierende und nicht-wertende Haltung einzunehmen (Kabat-Zinn, 2003).

Dementsprechend nahm in einer Follow-Up-Untersuchung die dispositionelle Achtsamkeit ein Jahr nach einer Achtsamkeitsintervention zu, während mit dem TOQS erfasste

Leistungssorgen und *aufgabenirrelevante Gedanken* abnahmen (Thompson et al., 2011).

Hierzu passt der Befund, dass dispositionell achtsame Individuen offenbar besser in der Lage sind, Gedanken loslassen zu können, als weniger achtsame Individuen (Frewen, Evans,

Maraj, Dozois & Partridge, 2008). Möglicherweise erleben dispositionell achtsame

Individuen mehr Kontrolle über unangenehme Gedanken, berichten vielleicht darum über weniger kognitive Interferenzen und können somit ihre Aufmerksamkeit schneller wieder auf zielführende Prozesse lenken.

In der vorliegenden Untersuchung wird die Faktorenstruktur einer deutschen Version des TOQS (TOQS-D) überprüft und die Reliabilität der Skalen bestimmt. Es wird

angenommen, dass sich die 3-Faktorenstruktur des Konstrukts der kognitiven Interferenz bestätigen lässt und die Übersetzung eine vergleichbare Reliabilität wie die

englischsprachige Originalversion zeigt. Zur Validierung werden außerdem die

Zusammenhänge des TOQS-D mit Messinstrumenten überprüft, welche hinsichtlich der kognitiven Interferenz verwandte, bzw. gegensätzliche Konstrukte erfassen. Genauer wird davon ausgegangen, dass der TOQS-D positiv mit Maßen von *Konzentrationsstörungen*, *negativen Kognitionen* und *Wettkampfangst* zusammenhängt (konvergente Validität).

Ebenfalls positive Zusammenhänge werden zwischen dem TOQS-D und Maßen des *Grübelns* erwartet, einer anderen Form von automatischen negativen Gedanken, welche als

passives und abstraktes Sinnieren über eigene und äußere Unzulänglichkeiten beschrieben wird (Huffziger & Kühner, 2012). Negative Korrelationen werden zwischen dem TOQS-D

und Aspekten von *Achtsamkeit* erwartet, welche mit Aufmerksamkeit oder dem Umgang mit Gedanken zu tun haben, z. B. bewusst im Augenblick zu Handeln oder Gedanken zu

betrachten, ohne auf sie zu reagieren (Dezentrierung). Keine Korrelationen (divergente Validität) werden zwischen dem TOQS-D und Aspekten von *Achtsamkeit* erwartet, die mit einer bestimmten Haltung oder Einstellung zu tun haben, z. B. eine mitfühlende oder offene, nicht-vermeidende Haltung gegenüber dem eigenen Erleben. Zur Einschätzung der Kriteriumsvalidität wird die Beziehung zwischen dem TOQS-D und der selbsteingeschätzten sportlichen *Leistung unter Druck* untersucht.

Der TOQS (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) fragt im Original nach dem Ausmaß an kognitiver Interferenz *in einem ganz bestimmten* Wettkampf. In sportpsychologischen Beratungssituationen interessiert jedoch zumeist, ob kognitive Interferenz bei einer Athletin oder einem Athleten *generell* ein Thema ist. Da es das Ziel ist, den TOQS-D in erster Linie in der Beratungspraxis einzusetzen, haben wir den Zeitraum angepasst und fragen, wie stark kognitive Interferenz *im Allgemeinen* vorkommt.

Methoden

Stichproben und Vorgehen

Die Untersuchung wurde nach den ethischen Richtlinien der *American Psychological Association* (APA) durchgeführt. Es wurden zwei Stichproben untersucht und alle Probandinnen und Probanden willigten nach erfolgter Aufklärung ein, an der Studie teilzunehmen. Die Anonymität und Vertraulichkeit der erfassten Daten wurde sichergestellt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer beider Stichproben erhielten keine Kompensation und hatten die Möglichkeit, auf Wunsch eine kurze Rückmeldung zu ihren individuellen Daten zu erhalten.

Stichprobe 1.

Für Stichprobe 1 wurden mehrere Schweizer Sportmannschaften (Fußball, Handball, Unihockey, (Beach-)Volleyball) direkt angeschrieben und gebeten, an einer Onlineumfrage teilzunehmen. Ein Teil der Stichprobe (24 % der Probandinnen und Probanden) wurde

zusätzlich rekrutiert, indem der Link zur Umfrage via Facebook geteilt wurde. Damit wurde die Diversität der Sportarten erhöht. Das Einschlusskriterium waren mindestens fünf Wettkämpfe oder Spiele pro Jahr. Insgesamt nahmen 216 Athletinnen und Athleten aus der Schweiz an der Umfrage teil (27 verschiedene Sportarten, 61 % männlich, $M_{\text{Alter}} = 25.74$, $SD_{\text{Alter}} = 6.34$, Altersrange: 15–60, 79 % Teamsportarten), 7 % stuften ihr aktuelles Leistungslevel als internationale Spitze, 23 % als nationale Spitze, 27 % als national zweithöchste Stufe und 42 % auf einer tieferen Stufe ein; 28 % berichteten, dass sie ihr Land schon in ihrer Sportart vertreten hatten. Die mittlere Trainingsdauer pro Woche betrug 8.49 Stunden ($SD = 5.35$) und die mittlere Anzahl Wettkämpfe oder Spiele pro Jahr 21.41 ($SD = 8.74$). Stichprobe 1 füllte den TOQS-D und die Subskala *Negative Kognitionen des Tests of Performance Strategies* (TOPS; Schmid, Birrer, Kaiser & Seiler, 2010) aus. Eine Person zeigte bei einer Variablen einen fehlenden Wert, welcher durch den Variablenmittelwert der gesamten Stichprobe 1 ersetzt wurde. Eine weitere Person füllte den TOQS-D, aber nicht die TOPS-Skala aus und wurde daher für die Analysen, welche diese Skala verwendeten, ausgeschlossen.

Stichprobe 2.

Fünfundzwanzig Schweizer Sportverbände wurden gebeten, einen Link zu einer umfassenden Onlineumfrage den Mitgliedern ihrer Nationalkader weiterzuleiten. 262 Athletinnen und Athletinnen haben an der gesamten Umfrage teilgenommen. Die Probandinnen und Probanden wurden zufällig einem von zwei unterschiedlichen Fragebogensets zugeteilt. 132 Athletinnen und Athleten aus 23 verschiedenen Sportarten füllten die für die vorliegende Arbeit relevanten Fragebogen aus (46 % männlich, $M_{\text{Alter}} = 23.70$, $SD_{\text{Alter}} = 6.14$, Altersrange: 17–53, 31 % Teamsportarten). Von den Teilnehmenden stuften 49 % ihr aktuelles Leistungslevel als internationale Spitze, 49 % als nationale Spitze und 2 % als national zweithöchste Stufe ein. Niemand stufte sich tiefer ein,

und 95 % berichteten, dass sie ihr Land schon in ihrer Sportart vertreten hatten. Die mittlere Trainingsdauer pro Woche betrug 14.63 Stunden ($SD = 6.16$) und die mittlere Anzahl der Wettkämpfe oder Spiele pro Jahr betrug 24.60 ($SD = 14.28$). Stichprobe 2 füllte Messinstrumente zu *Konzentrationsstörungen*, *Wettkampfangst*, *Grübeln* und *Achtsamkeit* aus und schätzte ihre *Leistung unter Druck* ein.

Messinstrumente

Im Fokus dieser Untersuchung stand die deutsche Übersetzung des TOQS (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000). Zur Konstruktion der deutschsprachigen Items wurden die Items der englischsprachigen Originalversion getrennt vom Erstautor und einem Anglisten übersetzt. Als nächstes erfolgte unter Beachtung inhaltlicher Kriterien und sich stützend auf Rückübersetzungen die konsensuelle Entwicklung des bestmöglich erscheinenden Satzes übersetzter Items. Im Vergleich zur Originalversion wurde in der Instruktion des TOQS-D der miteinzubeziehende Zeitraum abgeändert. Es wurde nicht wie in der englischsprachigen Originalversion nach den Gedanken *in einem bestimmten* Wettkampf oder Spiel gefragt („während des Wettkampfes/Spiels hatte ich Gedanken..., Englisch: „during the competition/game I had thoughts...“), sondern nach einer *generellen* Einschätzung der erlebten kognitiven Interferenz in Wettkämpfen. Das bedeutet, dass Athletinnen und Athleten in einzelnen Wettkämpfen oder Spielen bezüglich der kognitiven Interferenz unauffällig sein können, im Allgemeinen jedoch stark davon betroffen sind, oder umgekehrt. Die Instruktion lautete folgendermaßen: „Im Folgenden findest Du eine Reihe von Gedanken wie sie während eines Wettkampfes/Spiels vorkommen können. Bitte gib an, wie oft die aufgeführten Gedanken *im Allgemeinen* bei Dir vorkommen. Während des Wettkampfs/Spiels habe ich Gedanken...“. Der Grund für die Umformulierung der Instruktion war, dass der TOQS-D auf diese Weise besser in der sportpsychologischen Beratungspraxis einsetzbar ist. Hier interessiert zumeist die generelle kognitive Interferenz

mehr als deren Ausmaß in einem bestimmten Wettkampf oder Spiel. Der TOQS-D besteht aus 17 Items, den drei Subskalen *Leistungssorgen* (6 Items, Beispielitem: „..., dass ich diesen Wettkampf/dieses Spiel nicht gewinnen werde“), *aufgabenirrelevante Gedanken* (5 Items, Beispielitem: „... daran, was ich später am Tag machen werde“) und *Fluchtgedanken* (6 Items, Beispielitem: „..., dass ich nicht mehr an diesem Wettkampf/Spiel teilnehmen möchte“) und einer *Totalskala kognitive Interferenz*, die aus dem Mittelwert aller 17 Items gebildet wird. Die Häufigkeit der entsprechenden Gedanken wird jeweils auf einer 7-stufigen Likertskala von 1 (*fast nie*) bis 7 (*fast immer*) eingeschätzt. Die Cronbachs- α -Werte der Skalen werden im Ergebnisteil berichtet.

Zur Überprüfung der Konstruktvalidität des TOQS-D wurden die folgenden Instrumente eingesetzt (die mit den vorliegenden Stichproben ermittelten Cronbachs- α -Werte der in der Studie eingesetzten Skalen finden sich in Tabelle 4):

Konzentrationsstörungen wurden mit der entsprechenden Subskala des *Wettkampfangstinventar-Trait* (WAI-T; Brand, Ehrlenspiel & Graf, 2009) erfasst. Die Skala umfasst vier Items (Beispielitem: „Vor Wettkämpfen/Spielen fällt es mir schwer, mit meinen Gedanken beim Wettkampf/Spiel zu bleiben“, Cronbachs α Originalskala = .72), deren Häufigkeit des Auftretens auf einer 4-stufigen Likertskala von 1 (*gar nicht*) bis 4 (*sehr*) beurteilt wird. *Negative Kognitionen* wurden mit der entsprechenden Subskala des *Tests of Performance Strategies* (TOPS; Schmid et al., 2010) erfasst. Die Skala umfasst vier Items (Beispielitem: „Meine Selbstgespräche während des Wettkampfs/Spiels sind negativ“, Cronbachs α Originalskala = .74), deren Häufigkeit des Auftretens auf einer 5-stufigen Likertskala von 1 (*nie*) bis 5 (*immer*) beurteilt wird. *Kognitive* und *somatische Wettkampfangst* wurden mit den entsprechenden Subskalen des WAI-T (Brand et al., 2009) erfasst. Jede der Skalen umfasst vier Items (Beispielitems: „Vor Wettkämpfen/Spielen habe ich Selbstzweifel“ [*kognitive Wettkampfangst*], Cronbachs α Originalskala = .78, „vor

Wettkämpfen/Spielen fühle ich mich nervös“ [*somatische Wettkampfangst*], Cronbachs α Originalskala = .77), deren Häufigkeit des Auftretens auf einer 4-stufigen Likertskala von 1 (*gar nicht*) bis 4 (*sehr*) beurteilt wird. *Grübeln* wurde mit der *Brooding-Skala* des *Response Styles Questionnaire* (RSQ; Huffziger & Kühner, 2012) erfasst. Die Skala besteht aus fünf Items (Beispielitem: „Wenn ich mich traurig oder niedergeschlagen fühle, denke ich: Womit habe ich das verdient?“, Cronbachs α Originalskala = .75). Es wird auf einer 4-stufigen Likertskala von 1 (*fast nie*) bis 4 (*fast immer*) eingeschätzt, wie oft die genannten Reaktionen auf negative Gefühle auftreten. *Achtsamkeit* wurde mit dem *Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences* (CHIME; Bergomi, Tschacher & Kupper, 2014), erfasst, welches aus 37 Items besteht. Neben der *Totalskala Achtsamkeit* wurden vier für die Validierung des TOQS-D relevante Subskalen ausgewertet: *bewusstes Handeln* (vier Items, Beispielitem: „Es fällt mir leicht, mich darauf zu fokussieren, was ich tue“, Cronbachs α Originalskala = .70), *Dezentrierung* (sechs Items, Beispielitem: „Wenn ich belastende Gedanken oder Vorstellungen habe, kann ich sie einfach bemerken, ohne gleich darauf zu reagieren“, Cronbachs α Originalskala = .85), *mitfühlende Haltung* (fünf Items, Beispielitem: „Ich sehe meine Fehler und Schwierigkeiten, ohne mich zu verurteilen“, Cronbachs α Originalskala = .86) und *Offenheit* (vier Items, Beispielitem: „Ich versuche mich abzulenken, wenn ich unangenehme Gefühle erlebe“ [umgepolt], Cronbachs α Originalskala = .73). Es wird auf einer 6-stufigen Likertskala von 1 (*fast nie*) bis 6 (*fast immer*) eingeschätzt, wie oft bestimmte Verhaltensweisen und Erlebnisse in den vergangenen 2 Wochen ausgeführt wurden bzw. vorkamen.

Zur Überprüfung der Kriteriumsvalidität wurde die eigene *Leistung unter Druck* mit einer Skala aus drei Items eingeschätzt. Die Probanden mussten auf einer 5-stufigen Likertskala von 1 (*nie*) bis 5 (*immer*) beurteilen, wie oft sie bestimmte Verhaltensweisen in wichtigen Spiel- oder Wettkampfsituationen zeigten. Der Wortlaut der drei Items lautet „in

den letzten drei Monaten konnte ich meine Leistung abrufen, wenn es wirklich drauf ankam“, „in den letzten drei Monaten habe ich in entscheidenden Situationen versagt“ (umgepolt) und „in den letzten drei Monaten konnte ich in entscheidenden Momenten nicht mit dem Druck umgehen“ (umgepolt).

Statistische Analyse

Die psychometrische Evaluation des TOQS-D bestand aus einer Überprüfung der Faktorenstruktur und der Analyse der Reliabilität und Validität. Da die Instruktion des TOQS-D im Vergleich zur Originalversion verändert wurde, wurde in einem ersten Schritt an der Stichprobe 1 mit SPSS 22 eine *explorative Faktorenanalyse* (EFA) und, in einem zweiten Schritt, an der Stichprobe 2 mit AMOS 19 eine *konfirmatorische Faktorenanalyse* (*confirmatory factor analysis*, CFA) durchgeführt. Es wurden deskriptive Skalen- und Itemkennwerte, Cronbachs- α -Werte als Maß für die interne Konsistenz und Pearson-Korrelationen zwischen den einzelnen Subskalen bzw. zwischen den Subskalen mit der Totalskala des TOQS-D berechnet. Um die Retestreliabilität zu ermitteln, wurde ein Teil der Stichprobe 2 ($n = 67$) nach 4 Monaten ein zweites Mal befragt. Um die Konstruktvalidität zu beurteilen, wurden Pearson-Korrelationen zwischen den TOQS-D-Skalen und dem WAI-T, der TOPS-Skala *negative Kognitionen*, dem RSQ (alle konvergent) und dem CHIME (teilweise divergent) berechnet. Als Maße für die Kriteriumsvalidität wurden Pearson-Korrelationen zwischen den TOQS-D-Skalen und der subjektiv wahrgenommenen *Leistung unter Druck* berechnet.

Ergebnisse

Explorative Faktorenanalyse

Die Ergebnisse der EFA (Hauptachsen-Faktorenanalyse, Oblimin-Rotation, Keyser-Meyer-Olkin-Maß für die Stichprobeneignung = .85, Bartlett-Test auf Sphärizität:

$\chi^2 = 1311.94$, $df = 136$, $p < .01$) weisen auf eine Dreifaktorenstruktur der Daten hin (Kaiser-

Gutman-Kriterium: Eigenwert > 1), welche zusammen 45 % der Gesamtvarianz erklärt. Der erste Faktor war *Fluchtgedanken* (Eigenwert nach der Rotation = 5.01, erklärte Varianz = 30 %), der zweite Faktor war *aufgabenirrelevante Gedanken* (1.36, 8 %) und der dritte Faktor war *Leistungssorgen* (1.12, 7 %). Die Parallelanalyse legte ebenfalls eine Dreifaktorenstruktur nahe.¹ Tabelle 1 zeigt die Faktorladungen der TOQS-D Items auf diesen drei Faktoren und die Kommunalitäten.

--- Tabelle 1 hier einfügen ---

Alle Items luden jeweils am höchsten und mit mindestens .40 auf ihrem erwarteten Faktor und damit über dem empfohlenen absoluten Minimum von .32 (Comrey & Lee, 1992). Ein Item lud mit .30 auf einem anderen Faktor, alle anderen Kreuzladungen waren $\leq .22$. Die drei Faktoren korrelierten mit $r = .47$ (*Fluchtgedanken* und *aufgabenirrelevante Gedanken*), $r = .45$ (*Fluchtgedanken* und *Leistungssorgen*) und $r = .34$ (*aufgabenirrelevante Gedanken* und *Leistungssorgen*). Die leicht veränderte Instruktion scheint die Faktorstruktur also nicht beeinflusst zu haben. In einem nächsten Schritt wurde die Faktorenstruktur mit dem unveränderten TOQS-D an der Stichprobe 2 konfirmatorisch überprüft.

Konfirmatorische Faktorenanalyse

Die Faktorenstruktur des TOQS-D wurde mittels CFA (*maximum likelihood*) an der Stichprobe 2 überprüft. Alle 17 Items wiesen für die Spitzensportlerstichprobe eine Schiefe zwischen $0.08 < S < 2.53$ und eine Kurtosis zwischen $-0.88 < K < 7.40$ auf.² Gemäß den Richtlinien von Kline ($S < 3$; $K < 10$; 2011) lagen diese Werte in einem akzeptablen Bereich, was die Verletzungen der Normalverteilung betrifft. Alle Skalen, vor allem die Skala *Fluchtgedanken*, sind jedoch tendenziell eher rechtsschief. Nebst dem (a) originalen, interkorrelierenden 3-Faktorenmodell wurden zwei weitere Modelle überprüft und

¹ Die ersten vier empirischen Eigenwerte betrugen 4.99, 1.32, 1.09 und 0.39; die entsprechenden 95. Perzentile der zufälligen Eigenwerte betrugen 0.72, 0.58, 0.48 und 0.40.

² Items Stichprobe 1: Schiefe $-0.14 < S < 2.40$, Kurtosis $-0.73 < K < 5.83$

miteinander verglichen: (b) ein 1-Faktormodell, bei dem alle Items auf einem Faktor luden, und (c) ein nicht korrelierendes 3-Faktorenmodell mit den gleichen drei Faktoren wie im Original, welche aber nicht miteinander korrelierten.³ Zur Beurteilung der Modellgüte wurde der χ^2 -Wert berechnet. Aufgrund dessen Sensitivität gegenüber der Stichprobengröße wurden nach den Empfehlungen von Kline (2011) zusätzlich der χ^2/df -Wert und weitere Fit Indizes berechnet. Nach den Vorschlägen von Hu und Bentler (1999) wurde eine 2-Index-Strategie gewählt und das *standardized root mean square residual* (SRMR) und der *comparitive fit index* (CFI) berechnet. Der oft berichtete *root mean square error of approximation* (RMSEA) ist für Stichprobengrößen $N < 250$ nicht geeignet (Hu & Bentler, 1998) und wird deshalb nur als Ergänzung in einer Fußnote berichtet.⁴ Um die getesteten Modelle zu vergleichen, wurde zusätzlich das *Akaike information criterion* (AIC) berechnet.⁵ Die Resultate der CFA werden in Tabelle 2 berichtet.

--- Tabelle 2 hier einfügen ---

Das originale, interkorrelierende 3-Faktorenmodell zeigte den besten Fit. Es hatte den kleinsten AIC-Wert. Ebenfalls deuten der χ^2/df -Wert (2.01) und der SRMR-Wert (.07) auf einen guten Modellfit hin (Hu & Bentler, 1999; Kline, 2011). Der CFI-Wert (.90) liegt im akzeptablen Bereich (Marsh, Hau & Wen, 2004). Die Ergebnisse sprechen also für eine interkorrelierende 3-Faktorenstruktur der deutschen Version des TOQS-D.⁶ Für dieses Modell werden die Faktorladungen der einzelnen Items in Tabelle 3 berichtet.

³ In der Originalversion (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) wurde zusätzlich ein Modell überprüft, in dem alle drei Faktoren auf einem Faktor zweiter Ordnung luden. Auf die Überprüfung dieses Modells wurde verzichtet, da es sich nur theoretisch vom interkorrelierenden 3-Faktorenmodell unterscheidet. Statistisch sind die beiden Modelle äquivalent.

⁴ Die RMSEA-Werte (inkl. 90 % KI) für das interkorrelierende 3-Faktorenmodell, das 1-Faktormodell und das nicht korrelierte 3-Faktorenmodell für Stichprobe 2 sind: .09 (.07–.10), .17 (.16–.19), .11 (.09–.12) respektive.

⁵ Die Modelle wurden auch durch den skalierten χ^2 -Differenztest miteinander verglichen (Brown, 2006). Das interkorrelierende 3-Faktorenmodell zeigte den besseren Fit als das 1-Faktormodell und das nicht korrelierte 3-Faktorenmodell ($\Delta\chi^2 = 352.96$ respektive 70.08, $df = 3$, beide $p < .01$).

⁶ Eine konfirmatorische Faktorenanalyse (ML) mit der Stichprobe 1 kommt zum selben Resultat. Werte für das interkorrelierende 3-Faktorenmodell, das 1-Faktormodell und das nicht korrelierte 3-Faktorenmodell:

$\chi^2 = 232.71/531.28/334.43$; χ^2/df -Wert = 2.00/4.47/2.81; SRMR = .07/.10/.18; CFI = .91/.66/.82; AIC = 340.71/599.28/402.44, RMSEA (90 % KI) = .07 (.06–.08)/.13 (.12–.14)/.09 (.08–.10) respektive.

--- Tabelle 3 hier einfügen ---

Die Faktorladungen liegen mit Werten zwischen $.48 < \lambda < .87$ in einem akzeptablen bis exzellenten Bereich (Comrey & Lee, 1992). Die geschätzten latenten Faktorinterkorrelationen des interkorrelierenden 3-Faktorenmodells der CFA liegen bei $r = .31$ (*Leistungssorgen* und *aufgabenirrelevante Gedanken*), $r = .64$ (*Leistungssorgen* und *Fluchtgedanken*) und $r = .39$ (*aufgabenirrelevante Gedanken* und *Fluchtgedanken*).

Skalen- und Itemkennwerte, Reliabilität und Konstruktvalidität

Skalenmittelwerte und Standardabweichungen, Cronbachs- α -Werte und die Retestreliabilität werden in Tabelle 4 berichtet. In beiden Stichproben lagen die Cronbachs- α -Werte aller TOQS-D-Skalen im Minimum bei .74, was auf eine gute bis sehr gute interne Konsistenz dieser Skalen hindeutet. Die Retestreliabilität nach 4 Monaten lag für alle Skalen zwischen $.72 < r < .86$ (alle $ps < .01$), was für die Stabilität der vorliegenden TOQS-D-Version spricht. Die Skaleninterkorrelationen lagen im mittleren und die Korrelationen der Subskalen mit der Totalskala im hohen Bereich (.1–.3 kleiner, .3–.5 mittlerer, $> .5$ grosser Zusammenhang; Cohen, 1992). Das spricht dafür, dass die Subskalen distinkte, aber verwandte Aspekte von kognitiver Interferenz erfassen und dass die Bildung eines Gesamtscores angemessen ist. Alle berichteten Skalenmittelwerte, internen Konsistenzen und Skaleninterkorrelationen sind mit den Werten der Originalversion vergleichbar. Die Retestreliabilität wurde in der Originalversion nicht überprüft. Mittelwerte, Standardabweichungen und die Trennschärfen der einzelnen TOQS-D-Items für die Stichprobe 2 werden in Tabelle 3 berichtet. Die Trennschärfen lagen im Minimum bei .47 und damit über dem empfohlenen Mindestwert von .30⁷ (Lienert & Raatz, 1998).

⁷ Auch bei der Stichprobe 1 waren alle Item-Trennschärfen $> .30$.

Die Korrelationen der TOQS-D-Skalen mit konvergenten (*Konzentrationsstörungen*, *negative Kognitionen*, *Wettkampfangst* und *Grübeln*) und teilweise divergenten Konstrukten (*Achtsamkeit*) werden in Tabelle 4 berichtet.

--- Tabelle 4 hier einfügen ---

Alle drei TOQS-D-Subskalen waren erwartungsgemäß mit *Konzentrationsstörungen* im Wettkampf oder Spiel positiv assoziiert. Mit *negativen Kognitionen* korrelierten alle TOQS-D-Skalen ebenfalls positiv, wobei die Skala *aufgabenirrelevante Gedanken* wie erwartet nur einen kleinen Zusammenhang aufwies. Mit den *somatischen* und *kognitiven* Aspekten von *Wettkampfangst* waren nur die Skalen *Leistungssorgen* und *Fluchtgedanken* positiv assoziiert, nicht aber *aufgabenirrelevante Gedanken*. Mit *Grübeln* hing ausschließlich die Skala *Leistungssorgen* positiv zusammen. Die Achtsamkeitsaspekte *bewusstes Handeln* und *Dezentrierung* korrelierten erwartungsgemäß im kleinen bis mittleren Bereich negativ, die Aspekte *mitfühlende Haltung* und *Offenheit* dagegen wie erwartet gar nicht oder nur im kleinen Bereich mit den TOQS-D-Skalen. Mit der *Leistung unter Druck* korrelierten die Skalen *Leistungssorgen* und *Fluchtgedanken* im mittleren Bereich negativ. Die Skala *aufgabenirrelevante Gedanken* dagegen hing nicht mit der *Leistung unter Druck* zusammen (siehe ebenfalls Tabelle 4).

Diskussion

Diese Studie hatte das Ziel, eine deutschsprachige Version des TOQS (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) zur Erfassung von kognitiver Interferenz im Sport psychometrisch zu evaluieren. Dazu wurden zwei Stichproben untersucht: eine leistungsmäßig heterogene Gruppe, bestehend aus Sporttreibenden unterschiedlichen Levels und eine leistungsmäßig homogene, bestehend aus Athletinnen und Athletinnen aus dem Elitebereich. Die Ergebnisse zeigen, dass (a) das von den Autoren der Originalversion vorgeschlagene, interkorrelierende 3-Faktorenmodell einen guten Modellfit aufweist, der

bessere Werte zeigt als die der anderen geprüften Modelle, (b) sich der TOQS-D als reliables Messinstrument bewährt und (c) sich der TOQS-D hinsichtlich verschiedener Kriterien als valide erweist.

Die Invarianz der 3-Faktorenstruktur spricht für die strukturelle Äquivalenz der beiden Sprachversionen und die breite Verwendbarkeit des TOQS-D. Alle Itemtrennschärfen und die interne Konsistenz der Skalen übertreffen die empfohlenen Mindestanforderungen, was die Reliabilität des Fragebogens unterstützt. Die hohe Retestreliabilität aller Skalen spricht dafür, dass kognitive Interferenz über die Zeit relativ stabil bleibt. Damit ist der Fragebogen gut in der sportpsychologischen Einzelberatung und für Gruppeninterventionen außerhalb des unmittelbaren Wettkampf- oder Spielkontextes einsetzbar.

Für die Validität der deutschen Version sprechen die erwartungskonformen positiven Zusammenhänge zwischen dem TOQS-D und Skalen, welche verwandte aber unterschiedliche Konstrukte abbilden und die negativen Zusammenhänge mit Skalen, welche entgegengesetzte Konstrukte oder ein subjektives Maß für die sportliche Leistung abbilden, sowie ausbleibende Zusammenhänge mit divergenten Konstrukten. Alle Aspekte von kognitiver Interferenz hängen positiv mit *Konzentrationsstörungen* im Wettkampf oder Spiel zusammen. Die TOQS-D-Skalen *Leistungssorgen* und *Fluchtgedanken* hängen zudem positiv mit *somatischer* und *kognitiver Wettkampfangst* zusammen. Konzentrationsstörungen (Moran, 2009) und Wettkampfangst (Woodman & Hardy, 2003) beeinflussen die sportliche Leistung in der Regel negativ. Für den negativen Effekt auf die sportliche Leistung erscheinen daher *Leistungssorgen* und *Fluchtgedanken* besonders zentral, was durch negative Zusammenhänge dieser beiden Skalen mit der subjektiv wahrgenommenen *Leistung unter Druck* weiter verdeutlicht wird. Einzelne Aspekte von *Achtsamkeit*, wie sich auf die aktuelle Handlung konzentrieren und Gedanken einfach beobachten können, ohne auf sie zu reagieren, hängen negativ mit kognitiver Interferenz zusammen. Diese Ergebnisse

sprechen dafür, dass sportpsychologische Interventionen, welche diese Aspekte von Achtsamkeit trainieren, ein wirksames Mittel sein könnten, kognitive Interferenz zu verringern – und damit die Wahrscheinlichkeit, sportliche Leistung zu erbringen, zu erhöhen. Aspekte von *Achtsamkeit*, welche eine offene, akzeptierende und mitfühlende Haltung dem eigenen Erleben gegenüber abbilden, hängen dagegen kaum mit kognitiver Interferenz zusammen und scheinen daher für deren Verringerung weniger zentral. Es ist jedoch anzumerken, dass sie auf andere leistungsrelevante psychologische Faktoren trotzdem einen positiven Einfluss haben könnten (Birrer, Röthlin & Morgan, 2012).

Die Untersuchung unterliegt einigen Kritikpunkten. Alle Messinstrumente waren Selbstbeurteilungsfragebögen. Die Probanden waren ausschließlich Personen mit Schweizer Wohnsitz, wodurch die Stichprobe keine Repräsentativität für den gesamten deutschen Sprachraum beanspruchen kann. In zukünftigen Untersuchungen sollten deswegen die hier vorgestellten Befunde in größeren und für die deutschsprachige Bevölkerung repräsentativeren Stichproben repliziert werden. Umfassendere Validierungsstudien sollten außerdem noch objektive und fremdbeurteilte Maße für die sportliche Leistung unter Druck einschließen, weil retrospektiv selbstbeurteilte Leistung, wie sie in dieser Arbeit erfasst wurde, Verzerrungen unterliegen kann (z. B. könnte die Wahrnehmung von in der Vergangenheit erbrachten Leistungen durch Persönlichkeitsmerkmale wie Wettkampfstress beeinflusst sein). Zukünftige Validierungsstudien sollten außerdem überprüfen, wie sehr Testscores von Persönlichkeitseigenschaften sowie von der aktuellen Situation und deren Interaktion mit der Persönlichkeit beeinflusst sind (*latent-state-trait-Theorie*, siehe Ziegler, Ehrlenspiel & Brand, 2009 für ein anschauliches Beispiel). Wichtig wäre es auch, die Veränderungssensitivität des TOQS-D im Rahmen sportpsychologischer Interventionen zu überprüfen.

Insgesamt zeigte sich die deutsche Version des TOQS-D als reliables und valides Messinstrument, welches sich sowohl im Kontext sportpsychologischer Einzelberatungen als auch in der Forschung gut mit Athletinnen und Athleten aus verschiedenen Leistungsstufen einsetzen lässt. Genau wie in der Originaluntersuchung (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2000) berichten die Athletinnen und Athleten auch in dieser Studie kaum, *Fluchtgedanken* und *aufgabenirrelevante Gedanken* zu erleben, während *Leistungssorgen* etwas häufiger erlebt werden. Im Hinblick auf die aufgezeigten Überschneidungen mit Konzentration, Angst und Leistung, sind in sportpsychologischen Beratungen deshalb bereits leicht erhöhte *Fluchtgedanken* bei Athletinnen und Athleten von den Beratenden als Warnsignal zu betrachten. Eine erhöhte Ausprägung bei den *aufgabenirrelevanten Gedanken* ist dagegen eher ein möglicher Hinweis für eine erhöhte Ablenkbarkeit und weniger eine Begleiterscheinung von Wettkampfangst. Bei einem erhöhten Wert in den *Leistungssorgen* sollte die Sportpsychologin oder der Sportpsychologe nebst einer möglichen Angst- oder Konzentrationsthematik auch erwägen, dass *Leistungssorgen* mit der generellen Eigenschaft, über negative Emotionen nachzugrübeln, zusammenhängen und diesen Aspekt in der Beratung entsprechend thematisieren. Ziel vieler sportpsychologischer Interventionen ist eine Erhöhung der Aufgabenorientierung. Es gibt erste Hinweise, dass eine Erhöhung der Aufgabenorientierung, zum Beispiel mit dem Einsatz von Selbstgesprächs- (Hatzigeorgiadis et al., 2004) oder Achtsamkeitstechniken (McCarthy, 2011), durch eine Verringerung der kognitiven Interferenz erreicht werden könnte (Hatzigeorgiadis & Biddle, 2002). Der TOQS-D eignet sich gut, um sportspezifische kognitive Interferenz, als mögliche Mediatorvariable, in solchen Interventionsstudien zu erfassen.

Literatur

- Bergomi, C., Tschacher, W. & Kupper, Z. (2014). Konstruktion und erste Validierung eines Fragebogens zur umfassenden Erfassung von Achtsamkeit: Das Comprehensive Inventory of Mindfulness Experiences. *Diagnostica*, 60, 111–125. doi: 10.1026/0012-1924/a000109
- Birrer, D., Röthlin, P. & Morgan, G. (2012). Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*, 3, 235–246. doi: 10.1007/s12671-012-0109-2
- Brand, R., Ehrlenspiel, F. & Graf, K. (2009). *Wettkampf-Angst-Inventar (WAI). Manual zur komprehensiven Eingangsdiagnostik von Wettkampfangst, Wettkampfstärke und Angstbewältigungsmodus im Sport* (Diagnostikreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft). Köln: Sportverlag Strauss.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY: Guilford.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155–159.
- Comrey, L. A. & Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis* (2nd ed.). Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coy, B., O'Brien, W. H., Tabaczynski, T., Northern, J. & Carels, R. (2011). Associations between evaluation anxiety, cognitive interference and performance on working memory tasks. *Applied Cognitive Psychology*, 25, 823–832.
- Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (2000). *Cognitive psychology: A student's handbook* (4th ed.). East Sussex: Psychology Press Ltd.
- Frewen, P., Evans, E., Maraj, N., Dozois, D. & Partridge, K. (2008). Letting go: Mindfulness and negative automatic thinking. *Cognitive Therapy and Research*, 32, 758–774. doi: 10.1007/s10608-007-9142-1
- Gould, D., Eklund, R. C. & Jackson, S. A. (1992). 1988 U.S. Olympic wrestling excellence: II. Thoughts and affect occurring during competition. *The Sport Psychologist*, 6, 383–402.

- Hatzigeorgiadis, A. & Biddle, S. (1999). The effects of goal orientation and perceived competence on cognitive interference during tennis and snooker performance. *Journal of Sport Behavior*, 22, 479–501.
- Hatzigeorgiadis, A. & Biddle, S. J. H. (2000). Assessing cognitive interference in sport: Development of the Thought Occurrence Questionnaire for Sport. *Anxiety, Stress, and Coping*, 13, 65–86.
- Hatzigeorgiadis, A. & Biddle, S. J. H. (2002). Cognitive interference during competition among volleyball players with different goal orientations profiles. *Journal of Sports Sciences*, 20, 707–715.
- Hatzigeorgiadis, A. & Biddle, S. J. H. (2008). Negative self-talk during sport performance: Relationships with pre-competition anxiety and goal-performance discrepancies. *Journal of Sport Behavior*, 31, 237–253.
- Hatzigeorgiadis, A., Theodorakis, Y. & Zourbanos, N. (2004). Self-talk in the swimming pool: The effects of self-talk on thought content and performance on water-polo tasks. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 138–150. doi: 10.1080/10413200490437886
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1998). Fit indexes in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3, 424–453.
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1–55.
- Huffziger, S. & Kühner, C. (2012). Die Ruminationsfacetten Brooding und Reflection. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 41, 38–46.
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 144–156.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York, NY: The Guilford Press.

- Lane, A. M., Harwood, C. & Nevill, A. M. (2005). Confirmatory factor analysis of the Thought Occurrence Questionnaire for Sport (TOQS) among adolescent athletes. *Anxiety, Stress, and Coping*, 18, 245–254.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testkonstruktion* (6th ed.). Weinheim: Beltz.
- Marsh, H. W., Hau, K. T. & Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Modeling*, 11, 320–341.
- McCarthy, J. J. (2011). Exploring the relationship between goal achievement orientation and mindfulness in collegiate athletics. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 5, 44–57.
- McCarthy, P. J., Allen, M. S. & Jones, M. V. (2013). Emotions, cognitive interference, and concentration disruption in youth sport. *Journal of Sports Sciences*, 31, 505–515.
- Moran, A. P. (2009). Attention in sport. In S. Mellalieu & S. Hanton (Eds.), *Advances in applied sport psychology: a review* (pp. 195–220). London: Routledge.
- Sarason, I. G., Sarason, B. R., Keefe, D. E., Hayes, B. E. & Shearin, E. N. (1986). Cognitive interference: Situational determinants and traitlike characteristics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 215–225.
- Sarason, I. G., Sarason, B. R. & Pierce, G. R. (1990). Anxiety, cognitive interference, and performance. *Journal of Social Behavior and Personality*, 5, 1–18.
- Schmid, J., Birrer, D., Kaiser, U. & Seiler, R. (2010). Psychometrische Eigenschaften einer deutschsprachigen Adaptation des Test of Performance Strategies (TOPS). *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 17, 50–62.
- Thompson, R. W., Kaufman, K. A., De Petrillo, L. A., Glass, C. R. & Arnkoff, D. B. (2011). One year follow-up of mindful sport performance enhancement (MSPE) with archers, golfers, and runners. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 5, 99–116.

- Woodman, T. & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21, 443–457.
- Ziegler, M., Ehrlenspiel, F. & Brand, R. (2009). Latent state-trait theory: An application in sport psychology. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 344–349.

Tabelle 1. Resultate der explorativen Faktorenanalyse (Hauptachsen-Faktorenanalyse, Oblimin-Rotation, Stichprobe 1, N = 216)

Item	A priori Skala	LS	AIG	FG	h^2
3. ... an vorausgegangene Fehler, die ich machte.	LS	.41			.23
6. ..., dass ich einen schlechten Tag habe.	LS	.46			.35
9. ..., dass die Bedingungen (Wetter, Temperatur, Feld, Atmosphäre) nicht gut sind.	LS	.40	.30		.30
12. ..., dass ich heute meine Ziele nicht erreichen werde.	LS	.60			.36
15. ..., dass ich diesen Wettkampf/dieses Spiel nicht gewinnen werde.	LS	.74	.22		.53
17. ... dass die Gegner besser sind als ich.	LS	.65			.39
2. ... an andere Aktivitäten (z. B. einkaufen, Kaffee trinken, TV schauen)	AIG	.	.65		.47
5. ... daran, was ich später am Tag machen werde.	AIG		.81		.67
8. ... an persönliche Sorgen (z. B. Schule, Arbeit, Beziehungen).	AIG		.61		.39
11. ... an Freunde.	AIG		.40		.15
14. ... daran, was ich tun werde, wenn ich nach Hause komme.	AIG		.75		.64
1. ..., dass ich aufgeben möchte.	FG			.53	.35
4. ..., dass ich nicht mehr an diesem Wettkampf/Spiel teilnehmen möchte.	FG			.78	.61
7. ..., dass ich hier raus will.	FG			.78	.54
10. ... ans Aufhören.	FG			.76	.64
13. ..., dass ich die Schnauze voll habe.	FG	.22		.49	.46
16. ..., dass ich es nicht mehr aushalte.	FG			.64	.41
% erklärte Varianz		6.56	7.99	29.50	

Anmerkungen. LS = Leistungssorgen; AIG = aufgabenirrelevante Gedanken; FG = Fluchtgedanken; h^2 = Kommunalität; die grösste Ladung für jedes Item ist jeweils fett markiert, Ladungen < .20 sind nicht aufgeführt; die Nummer vor dem Item verweist auf die Position im Fragebogen

Tabelle 2. Fit Indizes der getesteten Modelle (Stichprobe 2, $N = 132$)

Modell	χ^2	df	χ^2/df	SRMR	CFI	AIC
1. Interkorrelierendes 3-Faktorenmodell	233.67**	116	2.01	.07	.90	307.67
2. 1-Faktormodell	586.63**	119	4.93	.14	.59	688.63
3. nicht korreliertes 3-Faktorenmodell	303.75**	119	2.55	.22	.84	371.75

Anmerkungen: SRMR = standardised root mean square residual; CFI = comparative fit index; AIC = Akaike information criterion.

** $p < .01$.

Tabelle 3. Deskriptive Itemkennwerte, Trennschärfen und Faktorladungen der konfirmatorischen Faktorenanalyse (Stichprobe 2, $N=132$)

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>r_{it}</i>	λ
Leistungssorgen				
3. ... an vorausgegangene Fehler, die ich machte.	3.24	1.42	.53	.57
6. ..., dass ich einen schlechten Tag habe.	2.62	1.34	.63	.70
9. ..., dass die Bedingungen (Wetter, Temperatur, Feld, Atmosphäre) nicht gut sind.	2.70	1.30	.47	.48
12. ..., dass ich heute meine Ziele nicht erreichen werde.	2.80	1.35	.73	.80
15. ..., dass ich diesen Wettkampf/dieses Spiel nicht gewinnen werde.	3.05	1.41	.76	.85
17. ... dass die Gegner besser sind als ich.	3.17	1.44	.73	.81
Aufgabenirrelevante Gedanken				
2. ... an andere Aktivitäten (z. B. einkaufen, Kaffee trinken, TV schauen)	1.82	1.06	.58	.62
5. ... daran, was ich später am Tag machen werde.	2.16	1.31	.70	.82
8. ... an persönliche Sorgen (z. B. Schule, Arbeit, Beziehungen).	2.02	1.27	.61	.65
11. ... an Freunde.	2.42	1.46	.56	.59
14. ... daran, was ich tun werde, wenn ich nach Hause komme.	2.02	1.26	.78	.90
Fluchtgedanken				
1. ..., dass ich aufgeben möchte.	1.73	1.09	.66	.67
4. ..., dass ich nicht mehr an diesem Wettkampf/Spiel teilnehmen möchte.	1.78	1.14	.79	.87
7. ..., dass ich hier raus will.	1.74	1.11	.70	.78
10. ... ans Aufhören.	1.63	1.08	.71	.72
13. ..., dass ich die Schnauze voll habe.	1.86	1.21	.71	.78
16. ..., dass ich es nicht mehr aushalte.	1.42	0.86	.61	.67

Anmerkungen: r_{it} = Itemtrennschärfe; λ = Faktorladungen für das originale, interkorrelierende 3-Faktorenmodell; die Nummer vor dem Item verweist auf die Position im Fragebogen.

Tabelle 4. Deskriptive Statistiken, Cronbachs α , Retestrelabilität und Korrelationen zwischen den Variablen

	LS	AIG	FG	Totalskala KI
<i>M</i>	3.16 ¹ /2.93 ²	2.08 ¹ /2.09 ²	1.60 ¹ /1.69 ²	2.29 ¹ /2.24 ²
<i>SD</i>	0.80 ¹ /1.04 ²	0.92 ¹ /1.00 ²	0.71 ¹ /0.86 ²	0.63 ¹ /0.74 ²
Cronbachs α	.74 ¹ /.85 ²	.78 ¹ /.84 ²	.84 ¹ /.88 ²	.86 ¹ /.89 ²
r_{tt}^3	.79**	.72**	.86**	.82**
LS	1	.31** ²	.53** ²	.83** ²
AIG	.35** ¹	1	.34** ²	.68** ²
FG	.45** ¹	.46** ¹	1	.80** ²
Totalskala KI	.78** ¹	.77** ¹	.80** ¹	1
Konzentrationsstörungen ² (.60)	.42**	.39**	.31**	.49**
Negative Kognitionen ¹ (.67)	.45**	.14*	.37**	.41**
Kognitive Wettkampfangst ² (.84)	.59**	.16	.43**	.53**
Somatische Wettkampfangst ² (.72)	.32**	.07	.26**	.29**
Grübeln ² (.69)	.33**	.16	.09	.26**
Achtsamkeit Totalscore ² (.78)	-.50**	-.19*	-.35**	-.46**
Bewusstes Handeln (.53)	-.48**	-.28**	-.30**	-.46**
Dezentrierung (.70)	-.38**	-.14	-.24**	-.34**
Mitfühlende Haltung (.73)	-.26**	-.04	-.25**	-.25**
Offenheit (.53)	-.12	-.01	.02	-.06
Leistung unter Druck ² (.68)	-.46**	-.12	-.31**	-.40**

Anmerkungen: ¹ Stichprobe 1, $N = 216$; ² Stichprobe 2, $N = 132$; ³ Teil von Stichprobe 2, $n = 67$; r_{tt} = Retestrelabilität; LS = Leistungssorgen; AIG = aufgabenirrelevante Gedanken; FG = Fluchtgedanken; KI = kognitive Interferenz; eingerückte Wörter sind die Subskalen des Achtsamkeitsfragebogens (CHIME), Cronbach α in Klammern.

* $p < .05$; ** $p < .01$.

Anhang C

Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance Functional
Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using Ambulatory
Assessment

Philipp Röthlin ✉ (philipp.roethlin@baspo.admin.ch)

Swiss Federal Institute of Sport, Magglingen and University of Zürich, Zürich

Daniel Birrer (daniel.birrer@baspo.admin.ch) and

Stephan Horvath (stephan.horvath@baspo.admin.ch)

Swiss Federal Institute of Sport, Magglingen

Martin grosse Holtforth (martin.grosse@psy.unibe.ch)

University of Bern, Bern and Psychosomatic Competence Center Lory, Bern

Address of Correspondence:

Swiss Federal Institute of Sport

Philipp Röthlin

Alpenstrasse 18

CH-2532 Magglingen

Tel. +41 58 327 64 23, Fax +41 58 327 64 05

philipp.roethlin@baspo.admin.ch

Abstract

Background: Struggling to deliver performance in competitions is one of the main reasons why athletes seek the advice of sport psychologists. Psychologists apply a variety of intervention techniques, many of which are not evidence-based. Evidence-based techniques promote quality management and could help athletes, for example, to increase and maintain functional athletic behavior in competitions/games (i.e., being focused on task relevant cues and executing movements and actions in high quality). However, well-designed trials investigating the effectiveness of sport psychological interventions for performance enhancement are scarce.

The planned study is funded by the Swiss National Science Foundation and examines the effectiveness of two interventions with elite and sub-elite athletes. A psychological skills training (PST) and a mindfulness-based intervention (MI), administered as group-program, will be compared to a waiting-list control group concerning how they enhance functional athletic behavior - which is a prerequisite for optimal performance. Furthermore, we will investigate underlying mechanisms (mediators) and moderators (e.g., task difficulty, individual characteristics, intervention-expectancy and intervention-integrity).

Methods/design: The presented trial uses a randomized controlled design with three groups, comparing PST, MI and a waiting list control condition. Both group interventions will last 5 weeks, consist of four 2 hour sessions and will be administered by a trained sport psychologist. Primary outcome is functional athletic behavior assessed using ambulatory assessment in a competition/game. As secondary outcomes competition anxiety, cognitive interference and negative outcome expectations will be assessed. Assessments are held at pre- and post-intervention as well as at 2 months follow up. The study has been approved by the ethical committee of the Swiss Federal Institute of Sport.

Discussion: Both PST and MI are expected to help improve functional behavior in athletes. By examining potential mechanisms of change and moderators of outcome we will not only be able to answer the question whether the interventions work, but also how, under what conditions, and for whom. This study may also fill a gap in sport psychology research, considering the current lack of randomized controlled trials. In the future, researchers could use the presented study protocol as template to investigate similar topics in sport psychology.

Trial registration number: ISRCTN11147748, date of registration: July 11, 2016

Keywords: sport psychology, intervention, randomized controlled trial, psychological skills training, mindfulness, performance enhancement, elite sport, athletic performance, ambulatory assessment.

Psychological Skills Training and a Mindfulness-based Intervention to Enhance
Functional Athletic Performance: Design of a Randomized Controlled Trial Using
Ambulatory Assessment

Sport psychologists try to teach athletes how to perform optimally on the highest possible level even under challenging and non-optimal conditions. Performing optimally means that athletes are able to deliver 100% of their performance at one specific point in time. We consider functional behavior in this context as necessary, but not sufficient, for optimal performance. *Functional athletic behavior* (FAB) is characterized by a high quality of actions and movements and an attentional focus on relevant performance cues or valued distal goals (e.g., “the ball” or “being a fair sportsman”, adapted from Gardner & Moore, 2004, 2006). Factors that may negatively influence FAB include, for example, negative outcome expectations, too much or not enough autonomic arousal, or an attentional focus on external and internal threats (e.g., strong negative emotions like anxiety) or on irrelevant cues (e.g., task irrelevant thoughts and worries, Gardner & Moore, 2004; Gardner & Moore, 2006; Sarason, Sarason, & Pierce, 1990).

To help athletes increase and maintain FAB, sport psychologists may use a wide range of interventions, which can be grouped into two main categories. Traditionally, (1) *psychological skills training* (PST) has been the most common intervention of choice (Vealey, 2007). Recently, (2) *mindfulness-based interventions* (MI) have been proposed as an alternative in sports (Birrer, Röthlin, & Morgan, 2012; Gardner & Moore, 2012). In this study we aim to compare the effect of PST and MI on FAB and to examine the underlying mechanisms of these interventions. In addition, we aim to show the suitability of FAB as a construct to evaluate sport psychological interventions and the utility of our FAB measure as an alternative outcome variable, which solves some of the problems of frequently used objective measures of performance.

Psychological Skills Training

PST encompasses a set of techniques, namely *self-talk*, *imagery*, *goal setting*, and *arousal regulation* (Hardy, Jones, & Gould, 1996; Vealey, 2007). *Self-talk* is the “syntactically recognizable articulation of an internal position that can be expressed either internally or out loud, where the sender of the message is also the intended receiver” (Van Raalte, Vincent, & Brewer, 2016, p. 140). Self-talk can be instructional (e.g., “look at the ball”) or motivational (e.g., “I will run to the finish with all the energy I have”). Intentionally regulating self-talk may increase FAB because it could help athletes to remind themselves of key skills and strategies and to direct their attention and behavior accordingly (Hardy, 2006; Van Raalte et al., 2016).

Imagery describes the process by which existing information from memory (e.g., of a movement) or newly generated images are vividly and deliberately experienced or re-experienced. This process involves *all* one’s senses and may occur in the absence of a real stimulus (e.g., a skier imagines racing a downhill course, Morris, Spittle, & Watt, 2005). Imagery may help athletes to behave functionally because it could facilitate the recollection of corresponding psychological states and movements (Gould, Voelker, Damarjian, & Greenleaf, 2014).

Scholars differentiate three types of goals that can be specified and monitored in *goal-setting*: *outcome goals* are defined as the final result or outcome of a competition or a game (e.g., a rank or winning and losing); *performance goals* are evaluated on the basis of a comparison between an athlete’s own previous achievements rather than an opponent’s performance (e.g., improving one’s passing accuracy from 70 % to 80 % or increasing one’s first serve percentage compared to the last tournament); and *process goals* focus on how an athlete performs a certain skill by clarifying what actions have to be in mind in order to execute that skill at an optimal level (e.g., a gymnast focussing on having the correct posture

and amount of tension in the body, Weinberg & Butt, 2014). The latter two may increase FAB by helping athletes to know what they need to do and to direct their attention and behavior accordingly. Furthermore, making athletes aware of their own standards compared to their ongoing performance might motivate athletes to increase their effort and persistence (Locke, Shaw, Saari, & Latham, 1981).

Arousal regulation includes all techniques that influence physiological arousal by either decreasing (e.g., breathing or bodily relaxation techniques) or increasing it (e.g., breathing techniques or behaving in physically arousing ways, Acharya & Morris, 2014). The optimal extent of physiological arousal depends on the type of sport (e.g., it is lower in pistol shooting than in weight lifting), task difficulty, individual preference (Jones & Hanton, 2001), and current psychological states (e.g., cognitive state anxiety, Hardy, 1990). Athletes who are able to adapt their arousal to perceived deviations from an ideal degree might be less distracted and thus have a greater chance of behaving functionally.

Mindfulness-based Interventions

MI refer to interventions that foster mindfulness. *Mindfulness* describes the ability to hold one's attention on momentarily experienced bodily sensations, acoustic and visual perceptions, emotions, or thoughts and to observe them in an accepting and compassionate manner without automatically reacting to or elaborating on them (Kabat-Zinn, 2003). MI have been found to enhance subcomponents of attention, such as orienting, conflict monitoring (especially in the early stages of mindfulness training), and alerting (in later stages, Chiesa, Calati, & Serretti, 2011; Tang, Hölzel, & Posner, 2015).

Improvements in orienting (also referred to as selective attention or concentration, i.e., to limit attention to a selection of several sensorial stimuli), conflict monitoring (or divided attention or executive attention, i.e., to prioritize among competing thoughts, feelings and behavioral responses), and alerting (or sustained attention or vigilance, i.e., to attain and hold

an alert state of readiness, Chiesa et al., 2011; Posner & Rothbart, 2007) may increase and maintain FAB by helping athletes to concentrate on the task at hand, in the presence of potential internal and external distractors, and over a long period of time.

Besides the desirable effects of MI on attention, research showed that they led to an increase in acceptance of unpleasant experiences (e.g., negative thoughts and emotions or bodily sensations, Keng, Smoski, & Robins, 2011). Accepting means that rather than avoiding negative experiences, one exposes oneself to such experiences without trying to change or control them. This may make FAB more likely because trying to change emotions and thoughts in maladaptive ways (e.g., ruminating, worrying, or experiential avoidance, Hayes, Luoma, Bond, Masuda, & Lillis, 2006) could bind attentional resources needed for the current athletic task at hand (Gardner & Moore, 2004). Also, intending to consciously suppress negative thoughts often contains the object to be avoided and thus ironically has a greater chance of influencing behavior (e.g., trying not to think about hitting the golf ball in the bunker involves the image of hitting the ball in the bunker, making the correspondent behavior more likely, Janelle, 1999; Wegner, 1994).

In addition to improved attention and an increased acceptance, defusion might be another mechanism by which MI increases and maintains FAB. Defusion has been found to be increased after MI (Feldman, Greeson, & Senville, 2010; Hargus, Crane, Barnhofer, & Williams, 2010) and describes the ability to observe one's thoughts and emotions and view them as passing mental events rather than identifying with them (Hayes, Strosahl, & Wilson, 1999). This is in line with findings showing that mindfulness promotes the ability to quickly let go of negative thoughts (Frewen, Evans, Maraj, Dozois, & Partridge, 2008). Defusion might help athletes to behave functionally because they would no longer act automatically and would be flexible in dealing with (negative) thoughts and emotions. In this context "flexible" means being able to decide when and when not to follow an (emotional) impulse.

An athlete's behavior would therefore not be determined by certain potentially performance-inhibiting states like anxiety (Röthlin, Horvath, Birrer, & grosse Holtforth, 2016).

While there are reasons to assume that both PST and MI promote FAB, they probably do so in different ways. PST is based on the assumption that the development of self-control of internal states, such as thoughts, emotions, and physical experiences, enhances athletic performance. In contrast, MI assumes that athletes' performance benefits by altering how they relate to their experiences (i.e., to control vs. to accept and defuse). These differing assumptions represent the different theoretical origins of PST and MI within cognitive-behavioral psychology, that is classical vs. "third-wave" approaches (Birrer & Röthlin, in preparation; Gardner, 2016; Hayes, 2004).

Effectiveness of PST and MI Randomized Controlled Trials on Athletic Performance

There is evidence from case studies and correlational research that use of self-talk, imagery, goal-setting, arousal-regulation, and mindfulness are all related to objectively measured athletic performance or performance-related psychological variables (see Gardner & Moore, 2006; and Sappington & Longshore, 2015, for an overview). However, the effects of PST and MI on FAB have not been investigated so far, and there are hardly any randomized controlled trials (RCT) investigating PST packages (i.e., a set of multiple PST methods) or MI in adult athletes (Gardner & Moore, 2006; Sappington & Longshore, 2015). Given their potential to test causal hypotheses, RCTs can be considered the gold standard in intervention research.

To our knowledge, there are five RCTs investigating the effects of a combination of several PST (i.e., at least two or more techniques) on performance or performance-related psychological variables in adult athletes (i.e., at least 18 years old), two of which found no differences in outcome (objective measures of performance, i.e., *pass efficiency*, *on target accuracy in competition*, *service percent*) between intervention- and waiting-list control

group (Madden & Mc Gown, 1988; Noel, 1980). The other three found improvements in outcome (objective and subjective measures of performance, i.e., *runs scored*, *wickets taken*, *neuro-muscular performance*, *blinded coach ratings of performance*, and *coach-rated performance consistency*; and performance-related psychological variables, i.e., *use of psychological skills* and *anxiety*) in the intervention groups compared to contact-control groups (DeWitt, 1980; Howard & Reardon, 1986; Thelwell & Maynard, 2003). The PST interventions showed medium to large effect sizes, a range between 0.5 and 12 contact hours and lasted between 10 days and 4 months.

To our knowledge, there are four RCTs investigating the effects of MI on performance or performance-related psychological variables in adult athletes, all of which found improvements in outcome (objective measures of performance, i.e., *shooting performance*, and performance-related psychological variables, i.e., *mindfulness*, *flow*, *stress*, *competition anxiety*, and *pessimism*) in the intervention group compared to waiting-list (Aherne, Aidan, & Lonsdale, 2011; Scott-Hamilton, Schutte, & Brown, 2016) or not specified control groups (John, Verma, & Khanna, 2011; Moghadam, Sayadi, Samimifar, & Moharer, 2013). The MI interventions showed medium to large effect sizes, a range between 0 (disposal of an information sheet) and 8 contact hours and lasted between 4 to 8 weeks.

In sum, current research suggests that both, PST and MI may somewhat promote performance or performance-related psychological variables, especially when the intervention lasts for several weeks and involves some form of daily practice. However, several critical points related to these studies need to be kept in mind. There are only a few studies, some of which deal with power issues (i.e., number of subjects too small to detect effects) and quality issues (e.g., no active control group; no manipulation check, i.e., whether PST and MI lead to greater use of psychological skills and mindfulness, respectively; time spent practicing psychological skills or mindfulness not recorded; treatment adherence not

evaluated). Only one study (Thelwell & Maynard, 2003) investigated the impact of all four psychological skills described above (however, this study is quite promising). Furthermore, is it difficult to compare the above studies because they examine the effect of different forms of PST and MI of varying duration on various outcome variables (i.e., objective or subjective measures of performance, such as scores or coach ratings, respectively, or performance-related psychological variables, such as flow or anxiety). Given its central importance for the evaluation of sport-psychological interventions, the general use of outcome variables needs to be examined in more detail before proceeding to our study protocol.

FAB as an Alternative Outcome Variable in Sport Psychological Interventions?

Because improving performance is in the center of coaches' and athletes' interest, objective measures of performance are often used as the major outcomes when scientifically examining the effect of sport psychological interventions. Notwithstanding the importance of the ultimate success, athletic performance is influenced by a wide range of potentially interfering factors, such as actual training load, being in shape, injuries, weather, the opponent, whether an athlete is in a preparation or competition phase, etc. Thus we argue that objective measures of performance are too distant to determine whether a certain sport psychological intervention was successful. In that regard, measuring whether an intervention promotes FAB is preferable because it is less dependent on interfering factors (i.e., it is possible to perform functionally, for example, when not in shape), allows for a comparison between different sports, and is very close to what athletes actually do in games or competitions (as opposed to, for example, what has to be done in an experiment). In the method section, we will present how we intend to operationalize FAB.

Current Study

This study tries to bridge some of the gaps in the current research by conducting a high-quality RCT based on the CONSORT criteria (Schulz, Altman, & Moher, 2010),

comparing a PST, a MI, and a waiting-list control group. We will use an outcome variable (FAB) that allows us to compare different sports and allows for examining the success of the interventions regardless of external factors, such as being in shape or training load. This way, we will be able to determine whether PST and MI are effective. Furthermore, by investigating the role of mediators and moderators, we will gather evidence about mechanisms of change and for whom each intervention is most beneficial. Our primary interest is to determine the effect of PST and MI on FAB. In order to examine the effects of a broader range of outcomes, factors that may negatively influence FAB (i.e., negative outcome expectations, competition anxiety, and cognitive interference) and objective and subjective measures of performance will be assessed as secondary outcome variables.

Mediators. To investigate *how* PST and MI may promote functional athletic behavior we will examine underlying mechanisms of change and to what degree these mechanisms are specific or shared by PST and MI. In order to do this, we examine mediators of PST and MI and analyze differential predictors of the two. Grounded on the theories underlying PST and MI, the following three groups of mediators were selected: (1) *Mediators specific to PST* (i.e., use of psychological skills as a manipulation check of the PST intervention and the ability to control thoughts and emotions); (2) *mediators specific to MI* (i.e., mindfulness as a manipulation check for the MI intervention and the ability to accept and defuse from thoughts and emotions); and (3) *mediators assumed to play a role in both interventions* (i.e., general attention, attention control in games, and competitions).

Moderators. To our knowledge no studies have examined factors potentially moderating the effectiveness of PST or MI. Such information is of crucial importance as it may specify the influence of certain situational variables or identify groups of individuals likely to either benefit from an intervention or not. In order to examine for whom and under which conditions PST and MI are (not) effective, three types of moderators are investigated

in the present study. Most importantly, we will look at *situational variables*, i.e., task difficulty and the importance of the game or competition for the individual athlete. The other two kinds of moderators can be divided into *basic demographic factors* (e.g., age, gender, kind of sport, performance level, and previous experience with PST and MI), and *individual characteristics* that research has identified as being relevant in situations of athletic performance like task- and ego-orientation (Elferink-Gemser et al., 2016), self-esteem (Masmoudi, Trigui, Feki, Bâati, & Jaoua, 2015), or self-compassion (Baltzell, 2016; Ferguson, Kowalski, Mack, & Sabiston, 2014; Mosewich, Crocker, Kowalski, & DeLongis, 2013).

Study objectives and hypotheses. The primary objective of this study is to assess the effects of PST and MI in promoting FAB in elite athletes. We hypothesize that both active interventions are more effective than a waiting-list control condition in promoting FAB. We do not expect PST to be superior over MI or vice versa; rather, they are expected to increase FAB through different routes.

Thus, the secondary objective is to examine potential factors that mediate the effects of PST and MI. We assume that the effect of PST on FAB is mediated by the use of psychological skills (the manipulation check of the PST intervention) and the experienced ability to control one's thoughts and emotions. We expect the effect of MI on FAB to be mediated by participants' self-rated mindfulness (the manipulation check of the MI intervention) and acceptance of / defusion from unpleasant experiences. Finally, we hypothesize the effects of both PST and MI on FAB to be mediated by general level of attention and perceived attention control in games or competitions.

A third objective is to examine potential moderators of the effects of PST and MI. We assume that the more athletes interpret their current experience as something that has to be regulated, the more they profit from regulation or coping strategies being utilized/taught in

PST and MI. We therefore hypothesize that athletes high in ego orientation or those with low values of self-esteem and self-compassion benefit the most from PST and MI. Such athletes might perceive performance situations as threatening for their psychological needs to a greater chance (Gardner & Moore, 2006; Grawe, 1998), especially when the athletic task at hand is difficult or the competition is perceived as important. Perceived threat might lead to, for example, more competition anxiety, negative outcome expectations, or cognitive interference. In addition, we aim to investigate the role of treatment expectancies (common factor) and treatment adherence for improvements in FAB.

Method

Participants and Power Analysis

The target group are elite, sub-elite, and recreational athletes from four sports (curling, volleyball, i.e., indoor and beach, tennis, and hockey, i.e., floorball and ice hockey). We chose these sports because they are suited to sample comparable short sequences (see primary outcome below) within a game or a competition, as opposed to, for example, soccer. Athletes who are members of the respective Swiss national sport associations will be contacted and offered the opportunity to participate. Criteria for exclusion are a likely mental disorder, significant previous experience with PST or MI, less than 4 hours of athletic training per week, or being younger than 18.

The sample size calculation is based on differences between the waiting-list control group (WC) and one of the treatment groups (PST or MI) after the intervention. Based on previous research, we assume medium effect sizes of $d = .6$ (Hofmann, Sawyer, Witt, & Oh, 2010). Testing one-sided, given that $\alpha = .05$ and a power of 80 %, we would need 108 participants (36 for each group) to be able to detect the effect.

Study Design and Group Allocation

Figure 1 shows an overview of the procedure (parallel group design). After a first contact and checking for inclusion and exclusion criteria (time 0), athletes will be stratified for gender, sport, and performance level, then randomly assigned to either the PST group, the MI group, or the WC group, and will be informed about their experimental condition. Members of the same team (i.e., curling, volleyball, or hockey) will be assigned to the same intervention group. For randomization, a computer-generated random-number sequence will be prepared in advance and sealed in opaque, consecutively numbered envelopes by an independent researcher. An independent researcher will open the envelopes in sequence based on client number, to determine the participant's assignment to the groups. ---insert figure 1 here---

Table 1 gives an overview of the assessment/measures. PST and MI participants will be assessed at pre-intervention (time 1), post-intervention (time 2), and at 2 months follow-up (time 3). WC participants will be assessed at time 1 and 2, and will then be randomly assigned to the PST or MI intervention. Participants will complete a series of questionnaires at all assessment time points. Participants names will be coded in the data file for anonymization and the code key will be stored in a different file. Since it is not possible to mask condition assignment for the participants or the experimenter, we will assess and control for outcome expectations regarding the assigned intervention in order to control for potential effects on outcomes (see recommendations by Boot, Simons, Stothart, & Stutts, 2013). ---insert table 1 here---

Description of the PST and MI Intervention

The PST intervention will be adapted from PST programs like Eberspächer's *Mental Training* (Eberspächer, 2004b). It involves the practice of four psychological skills (self-talk, imagery, goal-setting, and arousal control) and will be based on the latest guidelines and recommendations about instruction and application of these skills (Acharya & Morris, 2014;

Gould et al., 2014; Van Raalte et al., 2016; Weinberg & Butt, 2014). A sport psychologist trained in specialized PST interventions will explain the expected sport-specific benefits to the participating athletes and advise athletes to do homework between group sessions.

The MI will be adapted from mindfulness-intervention programs, including Mindfulness-Acceptance-Commitment (MAC, Gardner & Moore, 2007), Acceptance and Commitment Therapy (ACT, Hayes et al., 1999), and Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR, Kabat-Zinn, 1982). A sport psychologist trained in specialized mindfulness-based interventions will explain the expected sport-specific benefits to the participating athletes and advise athletes to do formal and informal mindfulness practices at home between group sessions.

The interventions will be realized in groups of six athletes each, leading to six sub-groups in each condition ($6 \times 6 = 36$ athletes, see power analysis). A manual will accompany the instructions for the interventions. All components of both interventions must be administered according to the manual's specifications. Two independent raters will evaluate the adherence to each intervention on the basis of video recordings. In addition to psycho-education and practice at home guided by audio files that can be played on computers or portable devices such as smart phones. All participants will also be provided with a calendar of their exercises to tick off as they are completed, and daily text messages will remind them to practice their PST or mindfulness exercises. Each intervention consists of four 2-hour sessions over the course of 5 weeks. Participants will be advised to practice daily and record their amount of practice. All sessions will be conducted at the center for elite sports of the Swiss Federal Institute of Sport.

Measures

Primary outcome measure. We will assess FAB as the primary outcome measure using an *ambulatory assessment*¹ procedure, that samples subjective psychological variables in real time and the natural environment (Trull & Ebner-Priemer, 2013). We will analyze three to four in-game/match sequences (S1 to S3 or S4, respectively) specific for each sport. In curling we will evaluate the first end (S1), the end before half-time (S2), the first end after half-time (S3), and the last end of the game (S4)². In volleyball we will analyze the second and third set of one game³ by evaluating the first 5 points in each set (S1 and S3) and the last 5 points in each set (S2 and S4). In tennis we will analyze the first two sets of one match: the second and the third game⁴ (S1 and S3) and the last two games of the set or the tiebreak (S2 and S4). In hockey we will analyze each period (S1–S3) of one game⁵.

After each sequence we will evaluate whether athletes behaved functionally in the last sequence. We will ask the athletes themselves to rate the last end (curling), the last 5 points (volleyball), the last two games or the tiebreak (tennis), or the last period (hockey). It is common practice in other studies using ambulatory assessment to use only a few items to keep the interference of the measurement to a minimum (e.g., von Haaren, Haertel, Stumpp, Hey, & Ebner-Priemer, 2015). To assess FAB, athletes will rate the following questions from 0 (*no agreement*) to 100 (*total agreement*) on a tablet computer using a scroll bar:

¹ Also referred to as behavioral assessment or real life measurement.

² A curling game has either eight or ten ends (i.e., game sections), and it happens that team forfeits during the game.

³ To win a volleyball game, three winning sets are needed (two in beach volleyball), so the minimum amount of sets in one game is three. In beach volleyball we would analyze the first two sets as this is the minimum amount of sets in one game.

⁴ A tennis match contains a minimum of two sets; to win a set, a player needs to win six games and players take a first short break after three games.

⁵ A game in hockey consists of three periods.

1. Rate regardless of the result or outcome: In the *last sequence*, my movements and actions were of a high quality (precise, energetic, well timed, etc.).
2. Rate regardless of the result or outcome: In the *last sequence*, I was focused on the task.
3. Rate regardless of the result or outcome: In the *last sequence*, I behaved on the pitch/field/ice as the athlete that I would like to be.

Before the first assessment, athletes will be given instructions in training when and how to answer the questions and then answer the questions in an actual game/competition for familiarization.

Secondary outcome measures. Secondary outcomes are *negative outcome expectancies* (assessed directly before the game or match) as well as *somatic* and *cognitive competition anxiety* (directly after the game or match), which are all measured by the respective scales of the Competition Anxiety Inventory State (CAI-S, Brand, Ehrlenspiel, & Graf, 2009). *Cognitive interference* (directly after the game or match) is measured by the Thought Occurrence Questionnaire for Sport (TOQS, Röthlin, Horvath, Birrer, Güttinger, & grosse Holtforth, in press). In addition, we will assess objective (win/lose, performance indicators relevant for the sports discipline, such as shot percentages, points scored, winners/unforced errors, and goals/assists) and subjective (self-rated) measures of performance.

Mediators. We will use all these measurements in all three study groups to examine whether changes are specific for the expected groups. *Use of psychological skills* (manipulation check for PST) will be assessed by the subscales *self-talk*, *imagery*, *goal-setting*, *activation* and *relaxation* of the Test of Performance Strategies (TOPS, Schmid, Birrer, Kaiser, & Seiler, 2010). Being able to control emotions and thoughts will be measured by the TOPS subscales *emotional control* and *negative cognitions*.

We will use short form of the Five Facet Mindfulness Questionnaire (FFMQ-SF, Bohlmeijer, Peter, Fledderus, Veehof, & Baer, 2011) and the Athletic Mindfulness Questionnaire (AMQ, Zhang, Chung, & Si, 2015) to assess *mindfulness* (manipulation check for MI); the respective subscale of the Self-Assessment of Emotional Competencies (SEC-27, Berking & Znoj, 2008) and the Acceptance and Action Questionnaire II (AAQ-II, Bond et al., 2011) to assess *acceptance*; and the *decentering* subscale of the Experience Questionnaire (EQ, Fresco et al., 2007) and the Decentering Scale for Sport (DSS, Zhang, Chung, Si, & Gucciardi, 2016) to assess *defusion*.

The Attention Network Test (ANT, Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002) will be used to assess *general attention* (i.e., *orienting*, *conflict monitoring*, and *alerting*). To assess perceived *attention control in games or competitions*, we will use the respective subscale of the TOPS.

Moderators. We will assess *task difficulty* by having participants rate their opponents' performance after each sequence from 0 (*very bad*) to 100 (*very good*), by assessing the opponents' ranking/seeding (lower, equal, higher), and the ongoing score. To assess the *importance of the game/match*, we will have the athletes rate the importance on a scale from 1 (*not important*) to 7 (*very important*) before the game or the match. In addition to basic demographic factors (i.e., age, gender, type of sport, performance level, and experience with PST and MI), we will assess *task and ego orientation* using the Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ, Rethorst & Wehrmann, 1998); *self-esteem* using Rosenberg's Self-esteem Scale (RSC, Collani & Herzberg, 2003); and *self-compassion* using the short form of the Self-Compassion Scale (SCS, Hupfeld & Ruffieux, 2011; Raes, Pommier, Neff, & Van Gucht, 2011).

Inclusion Criteria and Common Factor. We will use the short version of the Brief Symptom Inventory (BSI-18, Spitzer et al., 2011) to assess clinical level of psychopathology.

A total scale score of the BSI (*Global Symptom Index*, GSI) of $T > 60$ indicates a significant level of psychopathology. In psychotherapy, treatment expectancies have been shown to predict change in outcome variables (e.g., depression, grosse Holtforth, Krieger, Bochsler, & Mauler, 2011; Noble, Douglas, & Newman, 2001). For that reason we will examine the associations between athletes' expectancies (after the randomization) and subsequent changes in the primary and secondary outcome variables.

Statistical Analysis

All analyses will be conducted as intent-to-treat. To assess if randomization is successful in balancing demographic characteristics across the treatment groups, we will compare age, use of psychological skills, mindfulness, and performance level using Student's t-tests. Two-way (group x time) repeated measures ANOVAs will be used to answer the question regarding whether the intervention (independent variable) had an effect on the primary and secondary outcome measures (dependent variables). Significant overall effects will be followed up with post hoc tests and contrasts between intervention programs (e.g., PST and MI together compared to the WC group). Significance levels will be set at $p = .05$. If there are significant differences between different intervention sub-groups, we will perform multilevel analyses. To test the mediation and moderation models, we will follow the requirements for mediation and moderation suggested by Hayes (2013). The first three authors of this manuscript will have access to the full dataset.

Discussion

This study is the first to examine the effectiveness both PST and MI in the same randomized controlled trial. We will assess FAB as the primary outcome measure of this study; however, we also investigate psychological variables that may negatively influence FAB (i.e., competition anxiety, negative outcome expectations, and cognitive interference) and objective and subjective measures of performance as secondary outcome variables.

Both interventions are hypothesized to improve FAB and reduce the extent of psychological variables that may prevent FAB compared to a waiting-list control group. If the interventions are effective, both PST and MI may be considered empirically validated methods to help athletes behave functionally, which can be considered a prerequisite for performing optimally. This study may also fill a gap in sport psychology research, considering the current lack of randomized controlled trials. Besides investigating the effectiveness of the two interventions, the current study intends to examine potential mechanisms of change and moderators of outcome. Therefore, we will hopefully not only be able to answer the question whether the interventions work, but also how, under what conditions, and for whom.

While the question of how to perform optimally in competition or a game is not the only reason why athletes seek the advice of a sport psychologist⁶, it is a very common, perhaps even the most common reason (Grote, Benthien, & Brand, in press). The frequency of this issue being presented underlines the importance of defining FAB as construct and operationalizing it as an outcome measure of sport psychological interventions. Assessing FAB might also help to solve the problem that in researching sport psychological interventions, an abundance of outcome variables is used, which makes it difficult to compare different sports. Also because objective parameters of athletic performance are heavily influenced by physical and external factors, using FAB as an outcome is an attractive alternative. The use of the ambulatory-assessment method has the advantage of being very close to what athletes are actually doing and experiencing in games or competitions (i.e., a high external validity). The critical points of this method include the fact that it is time-consuming and hardly explored in sport psychology. As in other forms of real live

⁶ Other issues involve handling high training loads, improving training quality, fulfilling psychosocial development, or cooperating with various people (see Birrer & Morgan, 2010 for an overview of the demands athletes need to deal with).

measurements (Mehl & Conner, 2013), the chosen method should be sufficiently brief to minimize interference with athletes' behavior and prevent jeopardizing optimal performance. In subsequent studies, one could expand the assessment of FAB via ambulatory assessment by having athletes rate video recordings of behavioral sequences within the ongoing competition. Real live measurement is an increasingly used assessment method that offers many additional research options in (elite) sport

Future studies might use the presented study protocol to examine the effect of PST and MI on other psychological phenomena that may disturb or facilitate FAB and that are not part of the current study, for example, rumination over mistakes. As we assume FAB to be important in every sport (i.e., FAB is not sport-specific), investigating FAB in other sports (e.g., gymnastics, athletics, freestyle ski and snowboard, golf, or basketball) could be a next step. Furthermore, future research may gainfully examine other personality traits potentially influencing (i.e., moderating) athletic performance, such as perfectionism (Stoeber, Stoll, Pescheck, & Otto, 2008), narcissism (Roberts, Woodman, Hardy, & Davis, 2013), or intrinsic motivation (White & Sheldon, 2014).

References

- Acharya, J., & Morris, T. (2014). Psyching up and psyching down. In A. G. Papaioannou & D. Hackfort (Eds.), *Routledge companion to sport and exercise psychology: Global perspectives and fundamental concepts* (pp. 386-401). London, IL: Routledge.
- Aherne, C., Aidan, P. M., & Lonsdale, C. (2011). The effect of mindfulness training on athletes' flow: An initial investigation. *The Sport Psychologist*, 25, 177–189.
- Baltzell, A. L. (2016). Self-compassion, distress tolerance, and mindfulness in performance. In A. L. Baltzell (Ed.), *Mindfulness and Performance* (pp. 53-77). Cambridge: University Press.

- Berking, M., & Znoj, H. (2008). Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur standardisierten Selbsteinschätzung emotionaler Kompetenzen. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 56, 141–152. doi: 10.1024/1661-4747.56.2.141
- Birrer, D., & Morgan, G. (2010). Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 78-87. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01188.x
- Birrer, D., & Röthlin, P. (in preparation). Riding the 3rd wave: Working with CBT and Mindfulness-based interventions in sport. In M. B. Andersen & S. Sizzi (Eds.), *Title*. Place: Publisher.
- Birrer, D., Röthlin, P., & Morgan, G. (2012). Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*, 3, 235–246. doi: 10.1007/s12671-012-0109-2
- Bohlmeijer, E., Peter, M., Fledderus, M., Veehof, M., & Baer, R. (2011). Psychometric properties of the Five Facet Mindfulness Questionnaire in depressed adults and development of a short form. *Assessment*, 18, 308-320. doi: 10.1177/1073191111408231
- Bond, F. W., Hayes, S. C., Baer, R. A., Carpenter, K., Orcutt, H. K., Waltz, T., & Zettle, R. D. (2011). Preliminary psychometric properties of the Acceptance and Action Questionnaire-II: A revised measure of psychological flexibility and acceptance. *Behavior Therapy*, 42, 676–688.
- Boot, W. R., Simons, D. J., Stothart, C., & Stutts, C. (2013). The pervasive problem with placebos in psychology why active control groups are not sufficient to rule out placebo effects. *Perspectives on Psychological Science*, 8, 445–454. doi: 10.1177/1745691613491271

- Brand, R., Ehrlenspiel, F., & Graf, K. (2009). *Wettkampf-Angst-Inventar (WAI)*. Bonn: Bundesinstitut für Sportwissenschaft.
- Chiesa, A., Calati, R., & Serretti, A. (2011). Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings. *Clinical Psychology Review, 31*, 449–464. doi: 10.1016/j.cpr.2010.11.003
- Collani, G., & Herzberg, P. Y. (2003). Eine revidierte Fassung der deutschsprachigen Skala zum Selbstwertgefühl von Rosenberg. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 24*, 3–7.
- DeWitt, D. J. (1980). Cognitive and biofeedback training for stress reduction with university athletes. *Journal of Sport Psychology, 2*, 288–294.
- Eberspächer, H. (2004b). *Mentales Training. Ein Handbuch für Trainier und Sportler*. München: Copress Sportinform.
- Elferink-Gemser, M. T., Roos, I. D., Torenbeek, M., Fokkema, T., Jonker, L., & Visscher, C. (2016). The importance of psychological constructs for training volume and performance improvement. A structural equation model for youth speed skaters. *International Journal of Sport Psychology, 47*, 726–744.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*, 340–347. doi: 10.1162/089892902317361886
- Feldman, G., Greeson, J., & Senville, J. (2010). Differential effects of mindful breathing, progressive muscle relaxation, and loving-kindness meditation on decentering and negative reactions to repetitive thoughts. *Behaviour research and therapy, 48*, 1002–1011. doi: 10.1016/j.brat.2010.06.006

- Ferguson, L. J., Kowalski, K. C., Mack, D. E., & Sabiston, C. M. (2014). Exploring self-compassion and eudaimonic well-being in young women athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 36*, 203–216. doi: 10.1123/jsep.2013-0096
- Fresco, D. M., Moore, M. T., van Dulmen, M. H., Segal, Z. V., Ma, S. H., Teasdale, J. D., & Williams, J. M. G. (2007). Initial psychometric properties of the experiences questionnaire: Validation of a self-report measure of decentering. *Behavior Therapy, 38*, 234–246. doi: 10.1016/j.beth.2006.08.003
- Frewen, P., Evans, E., Maraj, N., Dozois, D., & Partridge, K. (2008). Letting go: Mindfulness and negative automatic thinking. *Cognitive Therapy and Research, 32*, 758–774. doi: 10.1007/s10608-007-9142-1
- Gardner, F. L. (2016). Scientific advancements of mindfulness- and acceptance-based models in sport psychology: A decade in time, a seismic shift in philosophy and practice. In A. L. Baltzell (Ed.), *Mindfulness and Performance* (pp. 127-152). Cambridge: University Press.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2004). A mindfulness-acceptance-commitment-based approach to athletic performance enhancement: Theoretical considerations. *Behavior Therapy, 35*, 707–723. doi: 10.1016/S0005-7894(04)80016-9
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2006). *Clinical Sport Psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2007). *The Psychology of Enhancing Human Performance. The Mindfulness-Acceptance-Commitment Approach (MAC)*. New York, NY: Springer.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2012). Mindfulness and acceptance models in sport psychology: A decade of basic and applied scientific advancements. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne, 53*, 309–318. doi: 10.1037/a0030220

- Gould, D., Voelker, D. K., Damarjian, N., & Greenleaf, C. (2014). Imagery training for peak performance. In J. L. Van Raalte & B. W. Brewer (Eds.), *Exploring sport and exercise psychology* (pp. 55–82). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Grawe, K. (1998). *Psychologische Therapie*. Göttingen: Hogrefe.
- grosse Holtforth, M., Krieger, T., Bochsler, K., & Mauler, B. (2011). The prediction of psychotherapy success by outcome expectations in inpatient psychotherapy. *Psychotherapy and psychosomatics*, 80, 321–322.
- Grote, M., Benthien, O., & Brand, R. (in press). Themen und Inhalte sportpsychologischer Betreuung im Spitzensport: Eine empirische Bestandsaufnahme aus 5 Jahren Landesteam Sportpsychologie Brandenburg. *Zeitschrift Leistungssport*.
- Hardy, J. (2006). Speaking clearly: A critical review of the self-talk literature. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 81–97. doi: 10.1016/j.psychsport.2005.04.002
- Hardy, L. (1990). A catastrophe model of performance in sport. In G. Jones & L. Hardy (Eds.), *Stress and performance in sport* (pp. 81–106). Chichester: Wiley.
- Hardy, L., Jones, G., & Gould, D. (1996). *Understanding Psychological Preparation for Sport: Theory and Practice of Elite Performers*. New York: Wiley.
- Hargus, E., Crane, C., Barnhofer, T., & Williams, J. M. G. (2010). Effects of mindfulness on meta-awareness and specificity of describing prodromal symptoms in suicidal depression. *Emotion*, 10, 34–42. doi: 10.1037/a0016825
- Hayes, A. F. (2013). *Mediation, moderation, and conditional process analysis*. New York, NY: The Guilford Press.
- Hayes, S. C. (2004). Acceptance and commitment therapy, relational frame theory, and the third wave of behavioral and cognitive therapies. *Behavior Therapy*, 35, 639–665. doi: 10.1016/S0005-7894(04)80013-3

- Hayes, S. C., Luoma, J. B., Bond, F. W., Masuda, A., & Lillis, J. (2006). Acceptance and commitment therapy: Model, processes and outcomes. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 1-25. doi: 10.1016/j.brat.2005.06.006
- Hayes, S. C., Strosahl, K., & Wilson, K. G. (1999). *Acceptance and commitment therapy: An experiential approach to behavior change*. New York: Guilford.
- Hofmann, S. G., Sawyer, A. T., Witt, A. A., & Oh, D. (2010). The effect of mindfulness-based therapy on anxiety and depression: A meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78, 169–183.
- Howard, W. L., & Reardon, J. P. (1986). Changes in the self concept and athletic performance of weight lifters through a cognitive-hypnotic approach: An empirical study. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 28, 248–257.
- Hupfeld, J., & Ruffieux, N. (2011). Validierung einer deutschen version der Self-Compassion Scale (SCS-D). *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 40, 115–123. doi: 10.1026/1616-3443/a000088
- Janelle, C. M. (1999). Ironic mental processes in sport: Implications for sport psychologists. *Sport Psychologist*, 13, 201–220.
- John, S., Verma, S. K., & Khanna, G. L. (2011). The effect of mindfulness meditation on HPA-Axis in pre-competition stress in sports performance of elite shooters. *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 2, 15–21.
- Jones, G., & Hanton, S. (2001). Pre-competitive feeling states and directional anxiety interpretations. *Journal of Sports Sciences*, 19, 385–395. doi: 10.1080/026404101300149348
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioural medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, 4, 33–42.

- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology-Science and Practice, 10*, 144–156. doi: 10.1093/clipsy.bpg016
- Keng, S. L., Smoski, M. J., & Robins, C. J. (2011). Effects of mindfulness on psychological health: A review of empirical studies. *Clinical Psychology Review, 31*, 1041–1056. doi: 10.1016/j.cpr.2011.04.006
- Locke, E. A., Shaw, K. N., Saari, L. M., & Latham, G. P. (1981). Goal setting and task performance: 1969–1980. *Psychological Bulletin, 90*, 125–152.
- Madden, G., & Mc Gown, C. (1988). The effect of hemisphericity, imagery, and relaxation on volleyball performance. *Journal of Human Movement Studies, 14*, 197–204.
- Masmoudi, J., Trigui, D., Feki, I., Bâati, I., & Jaoua, A. (2015). Athletic performance, self-esteem and temperamental profile: Which relationship? *La Tunisie Medicale, 93*, 175–180.
- Mehl, M. R., & Conner, T. S. (2013). *Handbook of research methods for studying daily life*. New York: Guilford Press.
- Moghadam, M. S., Sayadi, E., Samimifar, M., & Moharer, A. (2013). Impact assessment of mindfulness techniques education on anxiety and sports performance in Badminton players Isfahan. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4*, 1170–1175.
- Morris, T., Spittle, M., & Watt, A. P. (2005). *Imagery in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mosewich, A. D., Crocker, P. R., Kowalski, K. C., & DeLongis, A. (2013). Applying self-compassion in sport: An intervention with women athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 35*, 514–524.

- Noble, L. M., Douglas, B. C., & Newman, S. P. (2001). What do patients expect of psychiatric services? A systematic and critical review of empirical studies. *Social Science & Medicine*, 52, 985–998.
- Noel, R. C. (1980). The effect of visuo-motor behavior rehearsal on tennis performance. *Journal of Sport Psychology*, 2, 221–226.
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, 58, 1–23. doi: 10.1146/annurev.psych.58.110405.085516
- Raes, F., Pommier, E., Neff, K. D., & Van Gucht, D. (2011). Construction and factorial validation of a short form of the Self-Compassion Scale. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 18, 250-255. doi: 10.1002/cpp.702
- Rethorst, S., & Wehrmann, R. (1998). Der TEOSQ-D zur Messung der Zielorientierung im Sport. *Sportpsychologische Diagnostik, Prognostik, Intervention*, 57–63.
- Roberts, R., Woodman, T., Hardy, L., & Davis, L. W., H. M. (2013). Psychological skills do not always help performance: The moderating role of narcissism. *Journal of Applied Sport Psychology*, 25, 316–325. doi: 10.1080/10413200.2012.731472
- Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., & grosse Holtforth, M. (2016). Mindfulness promotes the ability to deliver performance in highly demanding situations. *Mindfulness*, 7, 727-733. doi: 10.1007/s12671-016-0512-1
- Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., Güttinger, L., & grosse Holtforth, M. (in press). Kognitive Interferenz im Sport - Validierung einer deutschsprachigen Version des "Thoughts Occurrence Questionnaires Sport" (TOQS); Cognitive interference in sports - validation of a German version of the "Thoughts Occurrence Questionnaire Sport" (TOQS). *Diagnostica*.

- Sappington, R., & Longshore, K. (2015). Systematically reviewing the efficacy of mindfulness-based interventions for enhanced athletic performance. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 9, 232–262. doi: 10.1123/jcsp.2014-0017
- Sarason, I. G., Sarason, B. R., & Pierce, G. R. (1990). Anxiety, cognitive interference, and performance. *Journal of Social Behavior & Personality*, 5, 1–18.
- Schmid, J., Birrer, D., Kaiser, U., & Seiler, R. (2010). Psychometrische Eigenschaften einer deutschsprachigen Adaptation des Test of Performance Strategies (TOPS). *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 17, 50–62. doi: 10.1026/1612-5010/a000008
- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC Medicine*, 3, 18–26. doi: 10.1186/1741-7015-8-18
- Scott-Hamilton, J., Schutte, N. S., & Brown, R. F. (2016). Effects of a mindfulness intervention on sports-anxiety, pessimism, and flow in competitive cyclists. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 8, 85–103. doi: 10.1111/aphw.12063
- Spitzer, C., Hammer, S., Löwe, B., Grabe, H. J., Barnow, S., Rose, M., . . . Franke, G. H. (2011). Die Kurzform des Brief Symptom Inventory (BSI-18): Erste Befunde zu den psychometrischen Kennwerten der deutschen Version. *Fortschritte der Neurologie*, 79, 517–523. doi: 10.1055/s-0031-1281602
- Stoeber, J., Stoll, O., Pescheck, E., & Otto, K. (2008). Perfectionism and achievement goals in athletes: Relations with approach and avoidance orientations in mastery and performance goals. *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 102–121. doi: 10.1016/j.psychsport.2007.02.002
- Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16, 213–225. doi: 10.1038/nrn3916

- Thelwell, R. C., & Maynard, I. W. (2003). The effects of a mental skills package on 'repeatable good performance' in cricketers. *Psychology of Sport and Exercise*, 4, 377–396. doi: 10.1016/S1469-0292(02)00036-5
- Trull, T. J., & Ebner-Priemer, U. (2013). Ambulatory assessment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 9, 151–176.
- Van Raalte, J. L., Vincent, A., & Brewer, B. W. (2016). Self-talk: Review and sport-specific model. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 139–148. doi: 10.1016/j.psychsport.2015.08.004
- Vealey, S. R. (2007). Mental skills training in sport. In G. Tenenbaum, R. Eklund & R. Singer (Eds.), *Handbook of Sport Psychology*. New Jersey: Wiley.
- von Haaren, B., Haertel, S., Stumpp, J., Hey, S., & Ebner-Priemer, U. (2015). Reduced emotional stress reactivity to a real-life academic examination stressor in students participating in a 20-week aerobic exercise training: A randomised controlled trial using Ambulatory Assessment. *Psychology of Sport and Exercise*, 20, 67-75.
- Wegner, D. M. (1994). Ironic processes of mental control. *Psychological Review*, 101, 34-52.
- Weinberg, R., & Butt, J. (2014). Goal-setting and sport performance. In A. G. Papaioannou & D. Hackfort (Eds.), *Routledge companion to sport and exercise psychology: Global perspectives and fundamental concepts* (pp. 343–355). London, IL: Routledge.
- White, M., & Sheldon, K. (2014). The contract year syndrome in the NBA and MLB: A classic undermining pattern. *Motivation & Emotion*, 38, 196–205. doi: 10.1007/s11031-013-9389-7
- Zhang, C. Q., Chung, P. K., & Si, G. (2015). Assessing acceptance in mindfulness with direct-worded items: The development and initial validation of the athlete mindfulness questionnaire. *Journal of Sport and Health Science*. doi: 10.1016/j.jshs.2015.09.010

Zhang, C. Q., Chung, P. K., Si, G., & Gucciardi, D. F. (2016). Measuring decentering as a unidimensional construct: The development and initial validation of the Decentering Scale for Sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 24, 147–158. doi: 10.1016/j.psychsport.2016.02.006

Table 1:

Instruments assessing inclusion and exclusion criteria, primary/secondary outcomes, moderators, mediators, and common factor

Concept	Measurement (items)*	Time points**			
		T0	T1	T2	T3
<i>Inclusion/exclusion criteria</i>					
Clinical level of psychopathology	BSI-18 (18)	x			
Experience with PST/MI	-	x			
<i>Primary outcome measure</i>					
<i>Functional athletic behavior</i>	Ambulatory assessment		x	x	x
<i>Secondary outcome measures</i>					
<i>Psychological variables</i>					
State anxiety	CAI-S (scales cognitive and somatic anxiety, 8)		x	x	x
Cognitive interference	TOQS (17)		x	x	x
Negative outcome expectation	CAI-S (confidence scale inversed, 4)		x	x	x
<i>Athletic performance</i>					
Objective measures	E.g., win/lose, points scored		x	x	x
Subjective measures	Self-rated measures of performance		x	x	x
<i>Mediators</i>					
Use of psychological skills	TOPS (scales self-talk, imagery, goal-setting, relaxation and activation, 20)		x	x	x
Ability to control thoughts and emotions	TOPS (scales negative cognitions and emotional control, 8)		x	x	x
Mindfulness	FFMQ-SF (24) & AMQ (16)		x	x	x
Acceptance of (unpleasant) experiences	SEC-27 (acceptance scale, 3) & AAQ-II (inversed, 9)		x	x	x
Defusion	EQ (decentering scale, 7), DSS (12)		x	x	x
General attention	ANT		x	x	x
<i>Moderators</i>					
Task difficulty	-		x	x	x
Importance of game/competition	-		x	x	x
Demographic characteristics	-	x			
Task- & ego-orientation	TEOSQ (13)		x		
Self-esteem	RSC (10)		x		
Self-compassion	SCS short form (12)		x		
<i>Common factor & practice time</i>					
Athletes' expectancy of the intervention	- (3)		x		
Practice time	Practice sheets			x	x

Note. *BSI = Brief Symptom Inventory, CAI-S = Competition Anxiety Inventory State, TOQS = Thought Occurrence Questionnaire Sport, TOPS = Test of Performance Strategies, FFMQ-SF = Five Facets Mindfulness Questionnaire Short Form, AMQ = Athletic Mindfulness Questionnaire, SEC-27 = Self-Assessment of Emotional Competencies, AAQ-II = Acceptance and Action Questionnaire, EQ = Experience Questionnaire, DSS = Decentering Scale for Sport, ANT = Attention Network Test, TEOSQ = Task Ego Orientation Sport Questionnaire, RSC = Rosenbergs's Self-esteem Scale, SCS = Self Compassion Scale

**T0 = Before randomization T1 = pre-intervention, T2 = post intervention, T3 = 2 months follow up

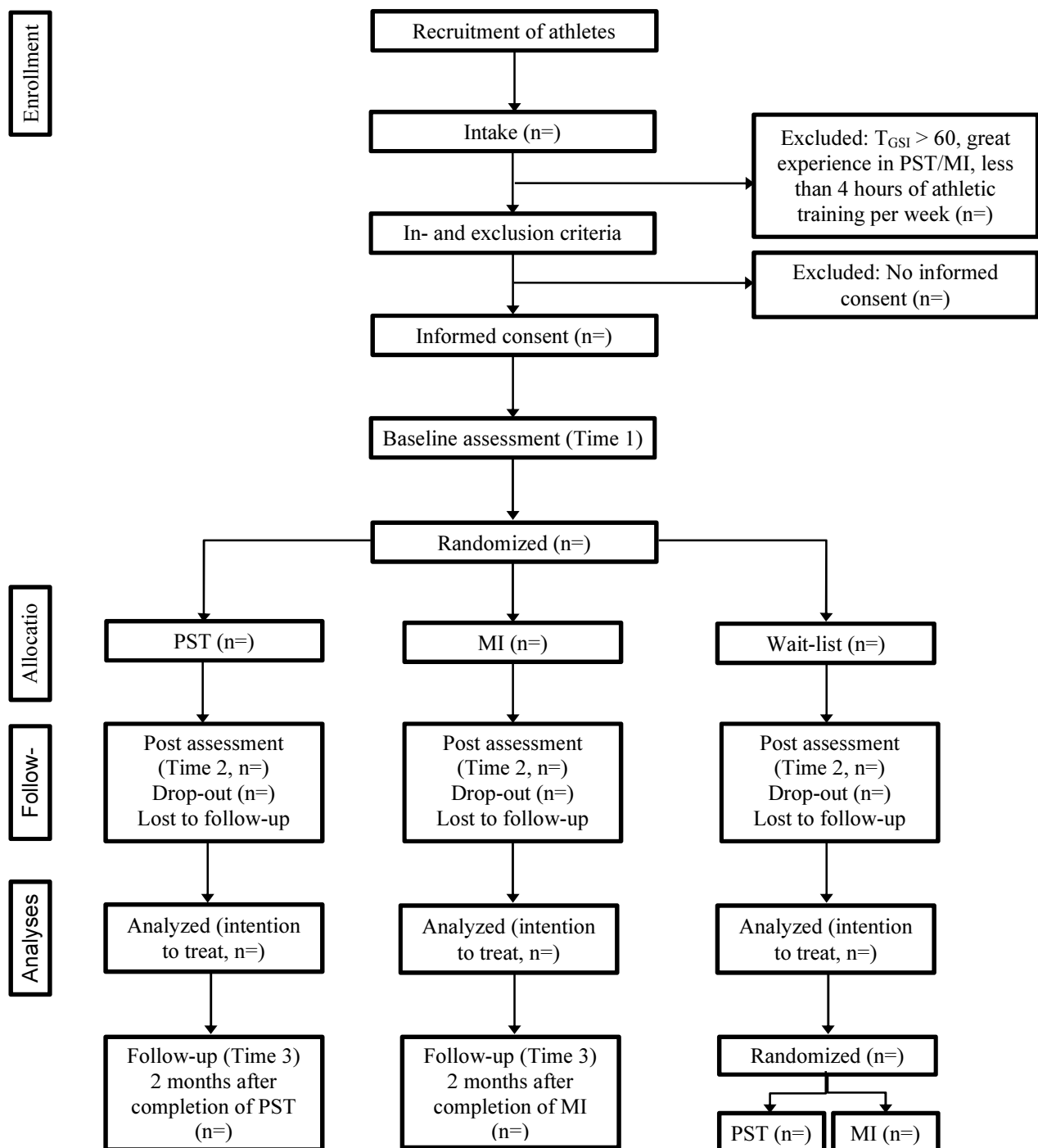


Figure 1. Participant recruitment and flow through the study.

List of abbreviations

AAQ-II = Acceptance and Action Questionnaire

ACT = Acceptance and Commitment Therapy

AMQ = Athletic Mindfulness Questionnaire

ANT = Attention Network Test

BSI = Brief Symptom Inventory

CAI-S = Competition Anxiety Inventory State

DSS = Decentering Scale for Sport

EQ = Experience Questionnaire

FAB = Functional Athletic Performance

FFMQ-SF = Five Facets Mindfulness Questionnaire Short Form

GSI = Global Symptom Index

MAC = Mindfulness-Acceptance-Commitment

MBSR = Mindfulness-based Stress Reduction

MI = mindfulness-based interventions

PST = psychological skills training

RCT = randomized controlled trial

RSC = Rosenbergs's Self-esteem Scale

SCS = Self Compassion Scale

SEC-27 = Self-Assessment of Emotional Competencies

TEOSQ = Task Ego Orientation Sport Questionnaire

TOPS = Test of Performance Strategies

TOQS = Thought Occurrence Questionnaire Sport

WC = waiting-list control group

Declarations

Ethics approval and consent to participate and publish

The study has been approved by the ethics committee of the Swiss Federal Institute of Sport SFISM. A copy of the ethical approval document has been sent to BMC-Series-Editorial@biomedcentral.com. The study will be conducted in accordance with APA ethical guidelines. All participants will be asked to provide written informed consent to participate in the study and for the anonymous publication of their data. Confidentiality and anonymity will be assured.

Availability of data and material

Collected data will be made available without breaching participants' confidentiality.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Funding

The proposed study is funded by the Swiss National Science Foundation (governmental funding). A copy of the funding approval document has been sent to BMC-Series-Editorial@biomedcentral.com. The study has undergone peer-review by the funding body.

Authors' Contributions

PR constructed the design of the study and drafted the manuscript. DB constructed the design of the study and revised the manuscript. SH participated in the design of the study and revised the manuscript. MGH constructed the design of the study and revised the manuscript. All authors contributed to refinement of the study protocol and approved the final manuscript.

Acknowledgements

We would like to thank Gareth Morgan for his advice about our English writing style.